



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

# **Um Estudo Sobre Avaliação de Software para Educação Musical: Revisão do Roteiro Kruger Para Dispositivos Móveis**

Rogério Coutinho de Sousa

Monografia apresentada como requisito parcial  
para conclusão do Curso de Computação — Licenciatura

Orientadora

Prof.a Dr.a Maria de Fátima Ramos Brandão

Brasília  
2016



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

# **Um Estudo Sobre Avaliação de Software para Educação Musical: Revisão do Roteiro Kruger Para Dispositivos Móveis**

Rogério Coutinho de Sousa

Monografia apresentada como requisito parcial  
para conclusão do Curso de Computação — Licenciatura

Prof.a Dr.a Maria de Fátima Ramos Brandão (Orientadora)  
CIC/UnB

Prof.a Dr.a Maria Cristina de Carvalho Cascelli de Azevedo    Prof. MSc. Cauê Zaghetto  
IDA/MUS/UnB    IE/CIC/UnB

Prof. Dr. Pedro Antônio Dourado Rezende  
Coordenador do Curso de Computação — Licenciatura

Brasília, 16 de dezembro de 2016

# Dedicatória

Dedico este trabalho a todos que acreditam na força absolutamente transformadora da educação. Em especial àqueles que incansavelmente buscam e disseminam o conhecimento na nossa nação.

# Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, o dono da minha vida e feitor da minha história. Agradeço especialmente à minha querida esposa que esteve ao meu lado durante essa longa jornada. Agradeço aos meus preciosos pais, sem os quais nada disso seria possível.

# Resumo

Este trabalho apresenta um estudo sobre avaliação de software para educação musical, com o objetivo de fornecer instrumentos que auxiliem os professores da educação musical na seleção de softwares adequados para uso pedagógico. Utilizando como base o roteiro de avaliação de software para educação musical conhecido como “Roteiro Kruger”, o trabalho investigou a utilização do roteiro por professores de música para identificar problemas existentes em sua aplicação prática. A partir da análise dos dados coletados o trabalho propõe um modelo geral de análise de software para educação musical, como uma versão reorganizada e revisada do roteiro desenvolvido por Kruger com a atualização e inclusão de novos parâmetros de avaliação, além de soluções para os problemas de usabilidade do roteiro e de apresentação de resultados da avaliação. O trabalho apresenta ainda uma exemplificação da aplicação do modelo proposto utilizando tecnologias móveis.

**Palavras-chave:** Educação musical; Avaliação de software; Roteiro de avaliação; Software educacional

# Abstract

This paper presents a study about music education software evaluation, with the objective of providing tools that help music education teachers in the selection of suitable software for pedagogical use. Based on the software evaluation script known as “Kruger script”, the paper investigated the use of the evaluation script by music teachers to identify problems in its practical application. Based on the analysis of the collected data the paper proposes a general software analysis model for musical education, as a reorganized and revised version of the evaluation script developed by Kruger with the updating and addition of new evaluation parameters, as well as solutions for the problems of usability of the evaluation script and presentation of evaluation results. The paper also presents an example of the application of the proposed model using mobile technologies.

**Keywords:** Music education; Software evaluation; Evaluation script; Educational software

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivos . . . . .	2
1.2	Metodologia . . . . .	2
<b>2</b>	<b>O roteiro Kruger de avaliação de software para Educação Musical</b>	<b>5</b>
2.1	Categorias dos parâmetros de Kruger para Avaliação de Software Educacional	6
2.2	Educação Musical . . . . .	7
2.2.1	Teorias de Aprendizagem . . . . .	7
2.2.2	Concepções de Educação Musical . . . . .	8
2.2.3	Parâmetros da Experiência Musical . . . . .	9
2.2.4	Objetivos Pedagógicos . . . . .	10
2.2.5	Avaliação do Aprendizado . . . . .	10
2.2.6	Adequação Sociocultural e Musical . . . . .	11
2.3	Interações Sociais . . . . .	12
2.3.1	Interações entre Professor e Alunos . . . . .	12
2.3.2	Interação entre Alunos . . . . .	13
2.3.3	Cooperação . . . . .	13
2.3.4	Colaboração . . . . .	13
2.3.5	Coação . . . . .	13
2.3.6	Competição . . . . .	13
2.3.7	Individual . . . . .	14
2.4	Informática e Educação Musical . . . . .	14
2.4.1	Interface . . . . .	14
2.4.2	Interatividade . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Diagnóstico de problemas sobre a utilização do Roteiro KRUGER de avaliação de software para Educação Musical</b>	<b>16</b>
3.1	Observação do uso do Roteiro Kruger . . . . .	16

3.2	Diagnóstico de problemas . . . . .	16
3.2.1	Usabilidade . . . . .	17
3.2.2	Organização dos parâmetros e categorias . . . . .	17
3.2.3	Resultado de avaliação . . . . .	18
<b>4</b>	<b>Proposição de um modelo de análise de software para Educação Musical</b>	<b>19</b>
4.1	Mapa conceitual das categorias de análise do roteiro Kruger revisado . . . . .	19
4.2	Análise da categoria de informática na Educação Musical . . . . .	21
4.3	O modelo Kruger revisado de análise de software para Educação Musical . . . . .	21
4.4	Recomendações de aplicação em dispositivos móveis . . . . .	23
4.4.1	Usabilidade . . . . .	23
4.4.2	Apresentação do resultado . . . . .	24
<b>5</b>	<b>Estudo de aplicação do modelo em dispositivos móveis</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>33</b>
	<b>Referências</b>	<b>34</b>
	<b>Anexo</b>	<b>36</b>
<b>I</b>	<b>O Roteiro de Análise de Software para Educação Musical</b>	<b>37</b>
I.1	Descrição Geral . . . . .	37
I.2	Instruções de Uso . . . . .	37
I.3	Formas de Resposta . . . . .	38
I.4	Parâmetros Pedagógicos . . . . .	38
I.4.1	Teorias de Aprendizagem e Concepções de Educação Musical . . . . .	38
I.4.2	Parâmetros da Experiência Musical . . . . .	42
I.4.3	Objetivos Pedagógicos . . . . .	43
I.4.4	Avaliação do Aprendizado . . . . .	45
I.4.5	Adequação Sociocultural e Musical . . . . .	47
I.5	Interações Sociais . . . . .	48
I.6	Informática e Educação Musical . . . . .	49



# Lista de Figuras

1.1 Método do Arco . . . . .	3
4.1 Categorias e parâmetros do roteiro Kruger . . . . .	20
4.2 Modelo de análise de software para Educação Musical . . . . .	22
4.3 Modelo de análise de software para Educação Musical (continuação) . . . . .	23
4.4 Apresentação dos resultados de análise após aplicação do roteiro de análise . . . . .	25
5.1 Tela Inicial . . . . .	27
5.2 Tipo de questão baseada em régua de graduação . . . . .	28
5.3 Tipo de questão de escolha: sim/não . . . . .	29
5.4 Tipo de questão com outras questões associadas . . . . .	30
5.5 Tipo de questão de atribuição de grau . . . . .	31
5.6 Resultado da avaliação . . . . .	32

# Capítulo 1

## Introdução

Nos últimos anos o uso do computador como ferramenta educacional tem sido frequente nas escolas em razão das múltiplas possibilidades de aplicação pedagógica [1]. Entretanto, essa inserção necessita ocorrer de maneira planejada e coerente com a proposta didático-pedagógica segundo as necessidades e expectativas dos educadores e educandos [2].

Além dos conteúdos específicos, os docentes necessitam conhecer as características técnicas e pedagógicas das ferramentas e softwares educacionais para que os planos didáticos possam ser elaborados e desenvolvidos de maneira efetiva [3]. Identificar tais aspectos é tarefa complexa para a maioria dos professores, principalmente no contexto da educação musical, pois os mesmos não foram preparados para tal realidade.

As pesquisas na área interdisciplinar de Educação Musical e Informática podem ser exploradas e observadas pelo número e foco das publicações e pesquisas. Em geral, predominam estudos de informática aplicada à composição musical focados em aspectos músico-computacionais e não pedagógico-musicais. As análises evidenciam a necessidade de ferramentas de apoio a processos mais abrangentes e contextualizados que considerem aspectos computacionais, musicais e pedagógicos observando as tendências atuais da educação musical com apoio de softwares e equipamentos digitais amplamente utilizados na atualidade.

Um roteiro para orientar a escolha de software para Educação Musical foi proposto por [4] para ser utilizado por educadores musicais no planejamento educacional com uso de ferramentas de software. Alguns autores [5, 6, 7] reconhecem a necessidade de revisão de métodos de avaliação de softwares educativos que considerem os aspectos pedagógicos envolvidos na concepção dos programas para auxiliar os desenvolvedores de ferramentas de software e professores de Educação Musical na definição de softwares adequados para uso pedagógico em sala de aula, segundo as abordagens e estratégias pedagógicas previamente definidas.

No contexto nacional, a pesquisa em avaliação de software educacional é tema relevante

e estratégico devido ao crescimento do uso do computador e de tecnologias digitais nas escolas; a carência de materiais e instrumentos musicais para os estudantes e professores; e a necessidade de fortalecimento da educação musical nas escolas, em razão da defesa de currículos com ênfase na educação integral e humanística.

Nesse sentido, o presente estudo propõe contribuir para ampliar o uso efetivo de ferramentas de software na escola e tornar acessível aos professores e estudantes a educação musical com o uso do computador e de tecnologias digitais.

## 1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é contribuir para o fortalecimento do uso de tecnologias digitais nas escolas na área de educação musical, em especial, no apoio aos professores da educação básica na seleção de ferramentas de software adequadas para uso pedagógico.

Como objetivos específicos o trabalho propõe:

1. um estudo do roteiro Kruger de avaliação de software para educação musical;
2. análise de aspectos críticos do roteiro Kruger na educação musical;
3. proposição de um modelo revisado de análise de software para educação musical;
4. proposição de software para aplicação do modelo revisado em tecnologia móvel.

## 1.2 Metodologia

Numa pesquisa é necessário promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas e o conhecimento teórico acumulado sobre determinado assunto [8]. O “Método do Arco” (figura 1.1) ilustra as etapas de pesquisa que parte da observação da realidade para análise, levantamento de problemas ou de pontos-chave para estudo e teorização sobre as hipóteses de solução e para aplicação prática à realidade [9]. As consequências são traduzidas em novas ações, desta vez com mais informações, capazes de provocar intencionalmente alguma transformação na realidade.

Quando os pesquisadores problematizam a realidade, situações e problemas concretos são identificados os quais possibilitam a construção de novos sentidos que implicam em um real compromisso da pesquisa no seu contexto social. Assim, os pesquisadores tem a oportunidade de identificar os problemas na realidade e construir e aplicar os conhecimentos na solução desses problemas possibilitando o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo pelos atores envolvidos no processo [10]. A metodologia proposta é inspirada nas cinco etapas do Método do Arco [11] e adaptada ao estudo sobre softwares de educação musical, as quais compreendem:



Figura 1.1: O Método do Arco

1. Diagnóstico da realidade: estudo sobre a utilização do roteiro Kruger de avaliação de software para educação musical;
2. Proposição de pontos-chave para identificação dos problemas existentes;
3. Teorização e análise dos problemas identificados a partir dos dados coletados;
4. Levantamento das hipóteses de solução e proposição de modelo revisado de análise de software para educação musical;
5. Aplicação à realidade do modelo revisado proposto utilizando tecnologias móveis.

O trabalho utilizou o estudo exploratório para os procedimentos de diagnóstico, com a coleta das informações por meio de entrevistas com professores de educação musical. A abordagem metodológica utilizou a observação não participante para levantamento de problemas no uso do roteiro Kruger, nas atividades de avaliação de software para educação musical, bem como, os métodos de pesquisa bibliográfica e documental, para a proposição e teorização de hipóteses visando a proposição do modelo revisado. Uma experimentação de prototipação da interface foi adotada para aplicação do modelo em tecnologias móveis.

O trabalho é estruturado em seis capítulos. O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica sobre avaliação de software para educação musical. O capítulo 3 apresenta uma análise do roteiro Kruger de avaliação de software para educação musical. O capítulo 4 apresenta uma proposta revisada do roteiro Kruger consolidado em um modelo de análise

de software para educação musical. O capítulo 5 apresenta uma proposta de aplicação do modelo revisado em tecnologias móveis. O capítulo 6 apresenta as considerações finais sobre o estudo realizado.

## Capítulo 2

# O roteiro Kruger de avaliação de software para Educação Musical

O termo “software” tem sido empregado genericamente para designar um conjunto de instruções ou regras lógicas e formais, as quais regem o funcionamento de um computador [12]. Na área de Informática na Educação, alguns autores consideram todos os softwares como sendo educacionais uma vez que todos podem ser utilizados em contextos educacionais [13]. Entretanto, o termo software educacional é utilizado apenas para aqueles construídos a partir de um projeto pedagógico [14].

Para Kruger são considerados como software de educação musical aqueles especificamente planejados e desenvolvidos como aplicações pedagógico-musicais [4]. Em seu trabalho foram considerados os softwares educacionais criados para apoio ao ensino e aprendizagem musical em atividades de composição, apreciação, auxílio ao aprendizado de instrumentos, de percepção auditiva, dentre outros.

O aumento do uso e da variedade de ferramentas de software de educação musical tem evidenciado a necessidade de apoiar os professores na escolha dessas ferramentas para uso no contexto educacional. Até o fim de 1999 o processo de seleção de uso de software de educação musical era realizado de maneira intuitiva, sem base empírica ou critérios estabelecidos. A sistematização de parâmetros para diferentes softwares de ensino de música era difícil pois não havia cultura de uso de software e nem pesquisas em Educação Musical com uso de ferramentas e computador [4].

O avanço nas pesquisas em avaliação de software tem impulsionado a investigação de métodos e procedimentos para seleção de software educacional por área, domínio e nível educativo [15]. Por outro lado, a capacitação de professores de música requer conhecimento dos materiais utilizados nas aulas além da compreensão sobre o que torna a tecnologia apropriada, ou de modo mais amplo, o que torna algumas ferramentas serem mais efetivas que outras e em que contexto essas ferrametas podem ser melhor utilizadas

[16]. A definição de parâmetros para compreensão do uso efetivo de tecnologias é parte da cultura musical.

As categorias e parâmetros concebidos como base dos instrumentos de avaliação dos softwares educativos tem sido denominado “Roteiro” [4]. Esses roteiros são utilizados no ensino básico para avaliar programas educativos para qualquer disciplina visto que suas questões são genéricas e não estão limitadas a domínios pedagógicos específicos. Esses roteiros referem-se em geral aos pressupostos de abordagens pedagógicas construtivistas. Porém, a educação musical tem seu próprio domínio e necessita de referenciais de avaliação de software contextualizados para suas diferentes áreas e possibilidades de aplicação.

A análise realizada por Kruger dos roteiros e das avaliações utilizadas por educadores musicais na educação básica evidenciou carências para processos pedagógicos abrangentes, contextualizados e atualizados. Os roteiros são em geral extensos e, em sua maioria, focam na avaliação de atributos computacionais e seus atributos pedagógicos não atendem parâmetros específicos e tendências atuais da educação musical.

Por outro lado, os roteiros de educação musical são em geral concisos, com foco em atributos técnicos e carentes de recursos considerados pertinentes aos softwares de educação musical [4]. Evidencia-se nos estudos de Kruger a necessidade de pesquisas abrangentes sobre softwares de educação musical com base em parâmetros de Educação Musical e Informática.

## **2.1 Categorias dos parâmetros de Kruger para Avaliação de Software Educacional**

Os roteiros utilizados no ensino básico concentram-se de maneira geral em atributos técnicos de software e hardware pela facilidade de análise desses atributos por medida quantitativa. Os parâmetros relacionados aos aspectos de ensino e aprendizagem também são tratados quantitativamente e poucos roteiros apresentam parâmetros relativos às interações sociais que podem ocorrer durante o uso do software em sala de aula [4].

As possibilidades de interação entre professor-aluno e aluno-aluno requer certo grau de subjetividade nas análises, abordagem qualitativa e de considerar fatores de contexto que, em geral, não são relacionados e considerados pelo software. Publicações mais recentes sugerem a necessidade de parâmetros que possibilitem uma abordagem abrangente nessa área [17].

As categorias consideradas nos roteiros contemplam parâmetros de uso do software em atividades realizadas e nas formas de “organização das classes, integração curricular, aquisição de recursos e questões de pedagogia e aprendizado” [17], bem como, em aspectos específicos das áreas educativas. As categorias dos atributos computacionais e

educacionais são considerados interdependentes, podendo sobrepor-se, como nas interações sociais entre aluno e computador, pelos objetivos pedagógicos que dependem das teorias de aprendizagem e das concepções de Educação Musical.

A análise de Kruger dos roteiros de educação musical considerou a revisão bibliográfica das pesquisas sobre criação e uso de software na educação musical para a educação básica [4]. A avaliação de software educacional é proposta para identificar parâmetros relevantes, organizados segundo as categorias de: “Educação Musical”, “Interações Sociais no uso do Software” e “Informática e Educação Musical”, os quais descritos a seguir.

## **2.2 Educação Musical**

A categoria de Educação Musical aborda aspectos de Educação Musical e de software educacional para apoio ao ensino e aprendizagem. Os softwares educacionais são criados, explícita ou implicitamente, a partir de teorias de aprendizagem e concepções de Educação Musical observados a partir de objetivos pedagógicos, atividades musicais propostas e formas de avaliação de aprendizagem.

### **2.2.1 Teorias de Aprendizagem**

A reflexão crítica sobre as teorias de aprendizagem é considerada relevante para avaliação de aplicativos educacionais para qualificar o valor pedagógico de auxílio à aprendizagem [17, 15]. Dois aspectos de análise identificam abordagens apropriadas para avaliar se o design do software é consistente com a abordagem pretendida [17].

Na abordagem behaviorista, a aprendizagem ocorre por estímulos e respostas que se relacionam obedecendo a princípios mecanicistas [18]. Podem ou não oferecer reforço ou recompensa pela resposta a comportamentos esperados. Os professores behavioristas esperam comportamentos específicos manifestos na forma de produtos, utilizando estímulo para sua invocação e fixação.

Na abordagem Construtivista, a aprendizagem é entendida como um “processo ativo de construção ao invés da aquisição do conhecimento” e o ensino é visto como “um processo que apoia essa construção ao invés de comunicar conhecimento” [19].

Na perspectiva do Cognitivismo, a aprendizagem pode relacionar-se tanto às representações quanto aos processos mentais para apreensão dos conteúdos pedagógicos expostos aos aprendizes. O estudo das representações e dos processos mentais são dois importantes campos de pesquisa do cognitivismo e alguns autores sustentam que essas teorias são mais utilizadas em processos de criação de software educacional [17].



### 2.2.2 Concepções de Educação Musical

A teoria de aprendizagem é aplicada na concepção educacional, embora nem sempre de forma direta e/ou integral, colocada em prática numa situação de ensino e aprendizagem [13]. “Não há prática educacional que não esteja direta ou indiretamente, explícita ou implicitamente vinculada a uma teoria” [20]. Dessa forma, considera-se coerente que a avaliação de software educacional na área de música avalie esses dois parâmetros de forma interrelacionada e nessa ordem: a concepção de educação musical e a teoria de aprendizagem.

A concepção de Educação Musical depende de como a música é justificada como parte de um programa de ensino básico [21]. O ensino da música tem sido justificado principalmente por meio dos valores extrínsecos da música. A música é vista como elemento utilitário para determinadas atividades curriculares ou extracurriculares; ou, como matéria-prima para aprendizado de conteúdos de outras disciplinas; ou ainda, como recurso pedagógico social que pode apresentar resultados referentes a determinado tipo de desenvolvimento emocional, afetivo, psicológico ou social dos alunos. Entretanto, é importante que seja justificada principalmente pelos seus valores intrínsecos, ou seja, pelas suas características próprias e específicas.

Dentre as concepções de Educação Musical, destacamos a abordagem Tradicional, a Progressista, a Social [22], e a concepção mais recente que enfatiza a relação dialética entre o conhecimento estabelecido e a vivência do aluno [23].

Na concepção tradicional, a ênfase reside no ensino da música erudita ocidental, em conceitos teóricos, na execução instrumental ou vocal e história da música [22]. Segundo [20], o processo é centrado no conhecimento e no professor considerando a música como herança cultural de uma determinada sociedade.

Na concepção progressista, o elemento central é o aluno, visto como construtor do seu conhecimento, buscando principalmente o desenvolvimento da criatividade. O professor é o facilitador e orientador desse processo e o papel do professor passa de diretor musical para facilitador dos alunos para estimular, questionar, advertir e ajudar, no lugar de mostrar e falar [22].

A avaliação de software quanto às concepções de Educação Musical permite que o professor analise o grau de adequação do software à sua própria concepção de ensino e teoria de aprendizagem segundo a ênfase do software, sua forma de apresentação e o grau de interatividade proporcionado ao aluno.

### 2.2.3 Parâmetros da Experiência Musical

Na Educação Musical, as propostas curriculares sugerem atividades básicas para o indivíduo se relacionar com a música. No National Standards do MENC, as atividades propostas para as séries do ensino básico são subdivididas e especificadas como:

1. cantar, sozinho e com outros, um repertório musical variado;
2. tocar instrumentos, sozinho e com outros, um repertório musical variado;
3. improvisar melodias, variações e acompanhamentos;
4. compor e arranjar música a partir de diretrizes específicas;
5. ler e escrever música;
6. escutar, analisar e descrever música;
7. avaliar música e execuções musicais;
8. entender relações entre a música, outras artes, e disciplinas não artísticas;
9. entender música em relação a história e cultura.

As atividades propostas por [22] são utilizadas na formulação de currículos musicais para promover fundamentos abrangentes de Educação Musical [21]. Cinco parâmetros de experiências musicais, denominado Modelo (T)EC(L)A, inclui atividades de técnica, execução, composição, literatura e apreciação, num modelo de atividades, diferenciadas pelo grau de envolvimento do indivíduo com a música.

As atividades de Composição, Execução e Apreciação são consideradas centrais ao desenvolvimento musical dos alunos, por proporcionarem envolvimento direto com a música [22]. Os parênteses nas atividades Técnica e Literatura caracterizam as atividades secundárias do processo educativo.

Um software pode oferecer um ou mais parâmetros de forma direta ou simulada – principalmente na composição e execução musical. O software também pode ser utilizado em conjunto ou como apoio a alguma das atividades do Modelo (T)EC(L)A para aplicação em sala de aula ou no estudo individual. Os conteúdos de muitos softwares abordam aspectos teóricos para propiciar conhecimento de música [24]. Quanto aos softwares criados para atividades de envolvimento direto é necessário que os aplicativos computacionais sejam avaliados quanto à eficácia dos objetivos inerentes a esses parâmetros.

## 2.2.4 Objetivos Pedagógicos

Os objetivos pedagógicos ou curriculares refletem os conteúdos e a forma de desenvolvimento do programa de ensino, os quais são apresentados de maneira explícita ou implícita em áreas de currículos abrangentes ou específicos.

Objetivos explícitos são encontrados na documentação do software, na análise de seu conteúdo e no estilo de interação que podem ser elaborados para uso em disciplinas específicas ou para apoiar métodos de ensino. Os objetivos implícitos são identificados na análise do desenvolvimento do conteúdo a partir do contexto sociocultural.

As características dos softwares de Educação Musical quanto aos objetivos pedagógicos podem ser analisadas por meio dos parâmetros musicais que propiciem conhecimento sobre música (Literatura e Técnica), quando a ênfase reside no conteúdo, ou nos parâmetros de envolvimento direto com música (Composição, Execução e apreciação), quando a ênfase reside no processo de ensino e aprendizagem. Os objetivos pedagógicos fornecem pistas sobre as possibilidades de aplicação e abrangência do software podendo, em determinados casos, serem identificados na forma de avaliação.

## 2.2.5 Avaliação do Aprendizado

A avaliação pode ser definida como julgamento de valor sobre algum fenômeno ou objeto da realidade tendo em vista uma tomada de decisão [25]. A avaliação educacional, por sua vez, depende dos modelos teóricos de educação e da prática pedagógica adotada pelo professor e a escola [26]. Na avaliação do aprendizado musical, no caso dos parâmetros de Técnica e Literatura, o feedback é importante para alunos e professores, a partir do que fazem e aprendem, da observação do desenvolvimento das atividades e dos resultados educacionais [27] [22]. A avaliação é importante no desenvolvimento e na retenção de conteúdos durante o processo pedagógico. Nesse sentido, os recursos audiovisuais também podem auxiliar na aprendizagem e na concepção de Educação Musical.

Dois aspectos são considerados na avaliação da aprendizagem e relacionadas ao uso de software: (a) quais aspectos da realidade o software pode intervir, ou seja, se os resultados advindos podem ser resultante da atividade; e (b) como esta avaliação pode ser efetuada. A primeira questão pode ser respondida a partir de aspectos apontados por educadores musicais levando-se em conta que um único produto musical não pode ser tomado como única alternativa para desenvolvimento e avaliação do progresso do aluno [22]. Em determinados casos, o próprio uso do computador, sendo um recurso diferente das abordagens musicais tradicionais, pode estimular respostas que simulem o desenvolvimento pela familiaridade e conhecimento dos recursos computacionais.

A avaliação para fins de diagnóstico, detecta a adequação do aluno ao nível pretendido, de acordo com pré-requisitos estipulados; a avaliação formativa, que ocorre durante o processo de aprendizagem, fornece feedback para os professores e estudantes sobre como a aprendizagem está sendo desenvolvida. A avaliação somativa visa estabelecer o julgamento de aproveitamento, em geral ao final de uma etapa de aprendizagem, ou de seleção, para fins de progressão ou classificação, de acordo com níveis previamente estabelecidos [28].

O software para Educação Musical pode ser utilizado para apoio a uma ou mais dessas finalidades de avaliação, de acordo com as concepções educacionais e teorias de aprendizagem subjacentes, considerando a abrangência e ênfase dos conteúdos e objetivos específicos. Assim, a avaliação com uso de software pode fornecer subsídios para as demais atividades. O acompanhamento constante dos registros gerados pode subsidiar e manter o professor a par do desenvolvimento musical dos alunos, possibilitando a elaboração de atividades efetivas de apoio pedagógico.

### **2.2.6 Adequação Sociocultural e Musical**

Os softwares para Educação Musical podem apresentar músicas como exemplos ou material de trabalho e sua adequação ao contexto sociocultural e musical dos alunos podem ser validadas pelos estilos e idiomas musicais e outros aspectos relacionados a este parâmetro. Sugere-se favorecer o maior número possível de músicas de estilos e culturas diferentes, para promover a integração intercultural, evitando “uma seleção arbitrária ou limitada de valores idiomáticos, rompendo com mundos restritos de realidade culturalmente definida e promovendo criticismo imaginativo” [22]. Estilos e idiomas musicais diferentes devem ser experimentados, embora “não como exemplos de outras culturas, com todos os estereótipos e rótulos, mas como objetos e eventos que possuem significado expressivo dentro de uma forma coerente” [22].

Em alguns softwares de autoria utilizados para a criação de software educacional, as músicas são modificadas ou adaptadas (por exemplo, por meio de arranjos ou uso de determinadas seções ou frases) e algumas vezes, tais modificações interferem na instrumentação original, sonoridade, expressividade, entre outros. As músicas não deveriam ser modificadas, abstraídas e analisadas a ponto de perder o sentido amplo do contexto sociocultural de onde foram extraídas. A Educação Musical “pode se tornar um sistema fechado que deixa para trás ou é deixado para trás de ideias ou eventos do mundo como um todo” [22]. É recomendado que o repertório de sala de aula não seja centrado em um determinado software, por mais diversificado que seja, para buscar equilíbrio entre o conhecimento musical diversificado, que pode ser obtido por meio de programas computacionais, e as experiências musicais práticas e diretas em sala de aula.

## 2.3 Interações Sociais

A música pode ser entendida como uma atividade social e, embora possa ser uma atividade solitária realizada por um indivíduo, geralmente é realizada em conjunto por duas ou mais pessoas. Ainda que seja na apreciação musical, há alguém tocando e, de uma ou outra forma, ocorre uma interação entre pessoas. Assim, fazer música é tomar parte, com qualquer aptidão, numa performance musical, o que implica não somente em executar, mas em ouvir, compor, ensaiar ou qualquer atividade relacionada a performance musical [29]. Em situações em que são utilizados softwares educacionais, podem ocorrer formas novas e diferentes de interação entre os indivíduos – entre professor e aluno, e entre alunos.

A categoria “Interações Sociais” analisa as relações entre professor e aluno, e entre os próprios alunos, com base no paradigma social pouco enfatizado nos critérios pedagógicos de avaliação de softwares educacionais [17]. Em geral, os critérios de análise focam nas interações entre o estudante e o programa, nos aspectos de interface e interatividade. Entretanto, as interações podem ocorrer, dentre outras possibilidades, na esfera psicológica e/ou física, tendo como referência o “processo de interação pessoa-meio através do qual a realidade é percebida” [18].

As novas formas de interação social com o uso de tecnologias digitais modificam, ou subvertem formas tradicionais, criando novas situações para ação e interação dos indivíduos. Essas interações e mudanças têm sido estudadas para reestruturar instituições, organizações, ambientes educativos e comunidade das quais fazem parte [30].

### 2.3.1 Interações entre Professor e Alunos

O uso de computadores em sala de aula, coerente com a perspectiva construtivista de educação, requer que o professor assuma o processo de ensino e aprendizagem como facilitador, orientador, mediador no uso de recursos, organizando o tempo e a forma de uso dos programas e ferramentas de apoio, como técnico e assessor, numa atitude de pesquisador [17].

O professor pode contribuir para o desenvolvimento musical dos alunos com maior ou menor interação no uso de recursos pedagógicos e do computador, sendo importante a adoção de postura condizente com as concepções de Educação Musical que promovam o desenvolvimento dos alunos. As observações de aulas de teoria musical com uso de software [31], sem supervisão do professor como facilitador ou transmissor do conhecimento, caracterizado pelo distanciamento entre professor e alunos, evidenciaram dificuldades na realização das tarefas. Os estudantes não solicitaram auxílio e apresentaram dispersão maior do que em outras situações com supervisão das atividades. Ainda que o professor busque incentivar a autonomia dos alunos na realização de tarefas técnico-musicais, as

reações de desempenho podem ser influenciadas pela presença do professor na supervisão dos mesmos.

### **2.3.2 Interação entre Alunos**

O uso de software educacional pode ser realizado de diversas formas, dependendo do tema/conteúdo, tipo de atividade e a forma de cooperação, colaboração, coação, competição ou individualmente.

### **2.3.3 Cooperação**

No trabalho cooperativo, a tarefa pode ser realizada em conjunto, com discussão construtiva e argumentações que “pressupõe a coordenação das operações de dois ou mais indivíduos, em que há discussão, troca de pontos de vista, controle mútuo dos argumentos e das provas”, possibilitando que as relações de cooperação promovam o desenvolvimento cognitivo [32].

### **2.3.4 Colaboração**

Quando a interação ocorre na forma de colaboração, os alunos podem estar configurados em conjunto mas não trabalham juntos de fato: um aluno realiza o trabalho e outro o complementa, ou são criados turnos de trabalho. O trabalho, num mesmo computador, não necessariamente assegura a cooperação entre os alunos, pois podem ocorrer com turnos ou divisão de tarefas, ao invés de trabalho cooperativo [17].

### **2.3.5 Coação**

Na coação, um dos indivíduos possui autoridade ou prestígio sobre os demais, levando a pouca participação e integração dos alunos na realização das atividades. Pode ocorrer entre os alunos, mas também entre os alunos e o professor, e entre os alunos e o software, sempre que uma das partes tiver “pouca participação na produção, conservação e divulgação das idéias”. A coação “reforça o egocentrismo, impossibilitando o desenvolvimento das operações mentais, uma vez que esse desenvolvimento somente ocorre se representar uma necessidade sentida pelo sujeito” [32].

### **2.3.6 Competição**

Na competição os objetivos dos participantes relacionam-se exclusivamente, visando ganhos pessoais. Segundo [13], um participante pode alcançar a meta que propôs se, e apenas

se, os outros não conseguem alcançar as suas; cada membro do grupo persegue, portanto, resultados que são pessoalmente benéficos, mas que são, em princípio, prejudiciais aos outros membros com os quais está associado competitivamente.

### **2.3.7 Individual**

Nas atividades individuais, objetivos comuns e troca de experiências não são estabelecidos previamente [17]. As atividades podem evocar situações diferentes das inicialmente planejadas, e podem incentivar o aprendizado musical. O software educacional pode frequentemente ser utilizado pelos alunos e professores de forma não prevista [17]. A disposição do equipamento em sala de aula também pode interferir no tipo de interação entre alunos e o professor e as eventuais dispersões dos alunos poderá prejudicar a aprendizagem e a cooperação pode não ocorrer.

## **2.4 Informática e Educação Musical**

O uso de software ainda não é usual em aulas de música e muitos educadores musicais não possuem conhecimento da área de Informática para que possam analisar atributos computacionais. Para pesquisadores do OTA (Office of Technology Assessment) a abordagem de avaliação de software, sob a forma de roteiros, tem sido desafiadora visto que os critérios técnicos não necessariamente garantem os objetivos educacionais e são considerados secundários quando recursos pedagógicos, como livros-texto, são utilizados [17].

### **2.4.1 Interface**

O parâmetro de interface do software é referente a parte visível com a qual o usuário interage e compreende o conteúdo de informação, a forma como é apresentado e os métodos de interação utilizados [33]. Os softwares musicais combinam a interface visual com a interface musical, ou seja, produzem sons condizentes com as imagens e recursos visuais [34]. A precisão dos exemplos sonoros, em termos de tipos de instrumentos que são utilizados para a gravação das amostras, sua tessitura, sua pertinência ao estilo musical apresentado, também são fatores que podem interferir na qualidade pedagógica de uma interface de software para Educação Musical.

### **2.4.2 Interatividade**

A interatividade é caracterizada pelo diálogo entre usuário e computador [35] sendo definida como comunicação interpessoal com mensagens condicionadas às respostas a fim

de acomodar a realimentação [27]. As escolhas devem ser significativas a fim de que a motivação ao estudo seja crescente [36] sendo a centralidade do software observada pela interatividade.

O controle do software pelos alunos também pode proporcionar um desenvolvimento ético e social [37]. Por meio de escolhas criteriosas, os alunos “têm o poder não somente de promover seu aprendizado acadêmico mas também de efetivar mudanças significativas e éticas, em suas vidas e em seu meio”. Porém, ainda são necessárias pesquisas que verifiquem o grau de influência que o tipo de controle proporcionado pelo software ao aluno poderá causar no relacionamento com seus colegas e na comunidade.

A usabilidade de um software tem sido definida como a “preocupação com a interação do usuário em um sistema por meio da interface” [33]. A avaliação da usabilidade de um software educacional deve ser realizada em função das implicações das características de usabilidade no alcance dos objetivos educacionais [38]. Porém, a integração entre fatores de usabilidade e de pedagogia não têm ocorrido. Os autores asseguram que “somente porque uma interface é fácil de usar não significa que a mesma seja programada adequadamente sob uma perspectiva educacional” e, por isso, é necessário observar criteriosamente a forma pela qual a usabilidade e o aprendizado interagem.



## Capítulo 3

# Diagnóstico de problemas sobre a utilização do Roteiro KRUGER de avaliação de software para Educação Musical

Neste capítulo descrevemos a análise do roteiro Kruger a partir da observação do uso do roteiro e entrevistas com os professores com a finalidade de identificar pontos críticos ou problemas.

### 3.1 Observação do uso do Roteiro Kruger

Dois momentos de observação foram realizados na entrevista estruturada com professores de música da escola GTR Instituto de Guitarra. A observação ocorreu de maneira informal, onde foi primeiramente solicitado que o professor utilizasse o roteiro Kruger de avaliação de software com o mínimo de informações complementares tais como do roteiro propriamente dito, sua utilidade e forma de utilização. Em seguida, após a aplicação do roteiro, foi solicitado para cada professor que relatasse como foi a experiência de utilização do roteiro, quais foram as dificuldades encontradas no processo e qual a sua avaliação quanto aos resultados obtidos com uso do roteiro.

### 3.2 Diagnóstico de problemas

Apesar do roteiro apresentar, no início de cada categoria de perguntas, uma breve fundamentação teórica, os dois professores entrevistados demonstraram dificuldade em res-

ponder as questões relacionadas aos domínios dos tópicos abordados, exigindo consultas repetidas aos textos de fundamentação das categorias durante a aplicação do roteiro.

Nos relatos os professores salientaram a dificuldade em compreender as escalas de representação e graduação das respostas nos itens. Além disso, como maior dificuldade observada relacionada ao resultado da avaliação os professores relataram que não sabiam como extrair do roteiro uma medida quantitativa ou qualitativa que os ajudasse a compreender o resultado gerado pelo roteiro.

A partir da análise dos dados coletados nessa primeira etapa da pesquisa três problemas principais na aplicação do roteiro Kruger foram identificados: o primeiro diz respeito à usabilidade do roteiro; o segundo é relacionado à organização dos parâmetros e categorias adotados; e o terceiro, mais crítico, diz respeito à inexistência explícita de um resultado da avaliação.

### **3.2.1 Usabilidade**

A usabilidade diz respeito a um conjunto de métodos da Engenharia de Usabilidade, ou uma filosofia de desenvolvimento de projetos centrado no usuário [39], considerado como aspecto importante do desenvolvimento de software e de produtos. A Engenharia de Usabilidade fornece métodos estruturados para se obter alto grau de usabilidade da interface do produto [40]. O projeto centrado no usuário tem como objetivo produzir sistemas fáceis de aprender e usar, seguros e efetivos, facilitando a experiência do usuário com uso de software [41]. A usabilidade pode ser considerada uma filosofia que coloca o usuário no centro do processo, ou seja, os objetivos do produto, seu contexto de uso e todos os aspectos das tarefas são concebidos considerando a experiência do usuário. Da observação de aplicação do roteiro podemos afirmar que o objetivo descrito por este parâmetro não está bem resolvido pois em diversos momentos os usuários não sabiam o que fazer em relação às questões fornecidas.

### **3.2.2 Organização dos parâmetros e categorias**

De maneira geral, a quantidade de informações do roteiro de KRUGER pode ser um problema para grande parte dos educadores musicais que, em muitos casos, não estão familiarizados com as categorias e parâmetros adotados. A organização dos parâmetros e categorias apresenta dificuldade pois alguns parâmetros e subcategorias são semelhantes e se encontram em categorias diferentes. A fundamentação teórica, fornecida no início de cada categoria de questões, em diversos momentos, não parece ser suficiente para o educador musical obter confiança na resposta ao item.

### **3.2.3 Resultado de avaliação**

O roteiro Kruger não foi concebido para gerar um resultado ao final da avaliação, o que apresenta dificuldade para a maioria dos professores de Educação Musical interpretarem os dados coletados. É exigido do professor encontrar um equilíbrio entre as informações fornecidas e a tomada de decisão sobre os softwares analisados em razão de que os dados não estão apresentados de maneira sistematizada, visto que não tem objetivo de classificação ou julgamento de valor.

## Capítulo 4

# Proposição de um modelo de análise de software para Educação Musical

Neste capítulo apresentamos uma análise dos problemas identificados e proposição de um modelo revisado do roteiro KRUGER para subsidiar as análises de software para Educação Musical.

### 4.1 Mapa conceitual das categorias de análise do roteiro Kruger revisado

Mapeamento Conceitual é uma técnica (de análise) que pode ser usada para ilustrar a estrutura conceitual de um domínio de conhecimentos. A representação construída é chamada de Mapa de Conceitos ou Mapa Conceitual. Desenvolvida como ferramenta por Joseph D. Novak, na Universidade de Cornell em 1960, serve para organizar e representar conhecimentos [42].

A dificuldade de organização dos parâmetros e categorias do roteiro Kruger é um problema evidenciado na observação e uso do roteiro pelos professores de educação musical. A sistematização dessas categorias segundo uma organização e representação por mapa de conceitos é proposta na figura 4.1 visando facilitar a compreensão dos parâmetros do roteiro proposto por Kruger em sua versão revisada e ampliada neste trabalho.

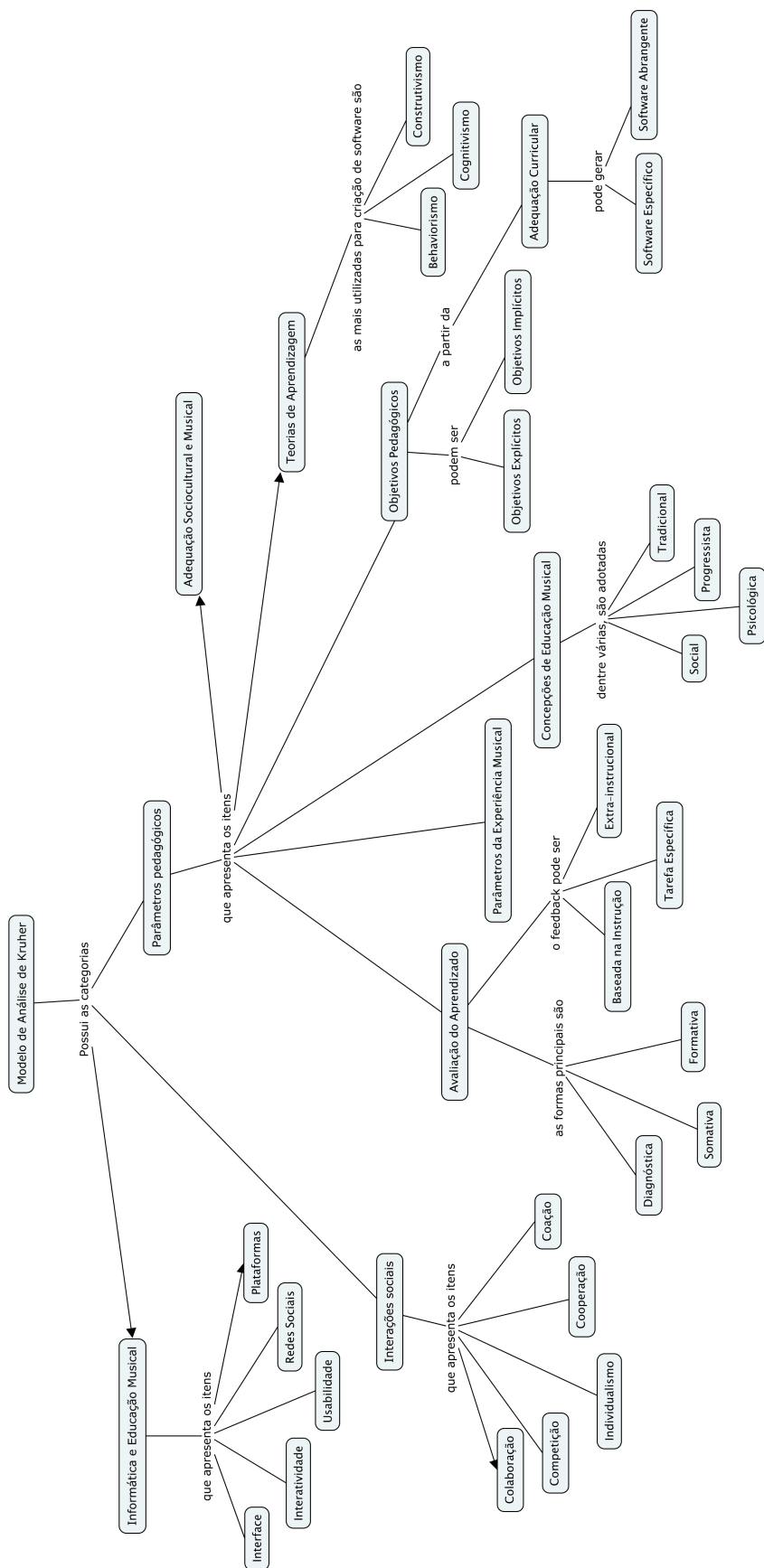


Figura 4.1: Categorias e parâmetros do roteiro Kruger

## **4.2 Análise da categoria de informática na Educação Musical**

Além dos parâmetros interface, interatividade e usabilidade presentes na categoria Informática e Educação Musical do roteiro Kruger, abordados no capítulo 2, foram incluídos no modelo de análise revisado os parâmetros plataforma e redes sociais.

Uma plataforma computacional pode ser definida como um ambiente de hardware e software delimitado por suas possibilidades e limitações de execução. Podemos contar com plataformas educacionais desenvolvidas tanto para computadores quanto para dispositivos móveis como tablets e smartphones com softwares para ambientes online e offline. É recomendável que o software possua versões para diferentes sistemas operacionais, computadores e dispositivos móveis, além da necessidade de conexão com internet e a possibilidade de iniciar o uso do software em um dispositivo e continuar o uso em outro dispositivo por exemplo.

As redes sociais e os softwares colaborativos estão cada vez mais presentes na sociedade e no contexto educacional oferecendo recursos para potencializar os processos educacionais e abrindo novas possibilidades para o ensino [43]. Os atributos ditos “sociais” presentes nos softwares educacionais são analisados pelo compartilhamento do material gerado, bem como, pela possibilidade de receber críticas e criticar o trabalho realizado pelos colegas; e a produção de conteúdo colaborativamente, entre outros.

Nos softwares sociais, as comunidades funcionam como uma moderna lista de discussão, porém personalizada, na qual os laços sociais agenciam e potencializam as conexões de cada um, com todos os demais, onde as normas são definidas de acordo com valores criados pelos próprios integrantes em um sistema autoregulado [44].

## **4.3 O modelo Kruger revisado de análise de software para Educação Musical**

O modelo de análise proposto consiste de dimensões, parâmetros e descritores. Uma revisão do modelo extraído a partir do roteiro de Kruger. É formado pelas categorias Parâmetros Pedagógicos, Interações Sociais e Informática e Educação Musical. Cada categoria possui parâmetros e descritores que orientam e descrevem cada tópico a ser considerado na análise do software para Educação Musical.

As figuras 4.2 e 4.3 apresentam o modelo de análise de software para educação musical.

MODELO DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARE DE EDUCAÇÃO MUSICAL - ROTEIRO KRUGER REVISADO				
Dimensão	Parâmetros	Descrição	Descritores	Descrição
Pedagógica	Teoria de Aprendizagem	descreve os fundamentos utilizados na proposta pedagógica.	Behaviorismo	ocorre através de estímulos e respostas mecanicistas podendo ser oferecido reforço ou recompensa pela efetivação do comportamento esperado.
			Cognitivismo	relaciona-se às representações e processos mentais para a apreensão do conteúdo pedagógico e o processamento da informação.
			Construtivismo	acomodação e assimilação do conhecimento pela alteração das estruturas cognitivas internas por meio da experiência e atividades práticas.
	Objetivos pedagógicos	descreve a abrangência de conteúdos, no contexto sociocultural, de maneira geral ou específica.	Objetivos explícitos	conteúdos elaborados para uso em disciplinas específicas ou para acompanhar métodos de ensino existentes encontrados na documentação do software.
			Objetivos implícitos	identificados pelo tratamento do conteúdo a partir do senso comum e contexto sociocultural.
			Abrangente	software utilizado em mais de uma área educacional, devido à abrangência de seu conteúdo.
			Específico	software com conteúdo educacional específico e restrito.
	Adequação Sociocultural e Musical	descreve como as músicas e o material de trabalho podem estar relacionada com a cultura musical dos estudantes e do contexto visando o equilíbrio e a relação das experiências cognitivas, estéticas e artísticas.	Cognitiva	material de trabalho adequado do ponto de vista cognitivo
			Estética	experiência estética musical adequada ao contexto
			Artística	experiência artística musical adequada ao contexto
			Musical	cultura musical relacionada ao contexto
	Concepção de Educação Musical	descreve a concepção de Educação Musical utilizada na prática de ensino e aprendizagem.	Tradicional	ênfase no ensino da música erudita ocidental, conceitos teóricos, execução instrumental ou vocal e história da música, centrado no conhecimento e no professor.
			Progressista	o estudante é visto como o construtor do seu conhecimento para desenvolvimento da criatividade e o professor como facilitador e orientador.
			Social	ênfase na diversidade musical para oferecer oportunidades e experiências de manifestações musicais de diferentes culturas, incluindo diferentes repertórios, instrumentos, formas de notação, etc.
			Psicológica-social	ênfase na relação dialética e equilibrada entre o conhecimento estabelecido e a vivência do aluno por atividades como composição, execução e apreciação, complementadas por técnica e literatura e planejamento e avaliação com base nas dimensões de criticismo musical.
	Experiência Musical	descreve os tipos de atividades desenvolvidas para aprendizagem de composição, execução e apreciação; para ampliar conhecimentos musical, de técnica e de literatura podendo abranger um ou mais desses parâmetros de forma direta ou simulada.	Composição	conhecimento de composição musical
			Execução	conhecimento de execução musical
			Apreciação	conhecimento de apreciação musical
			Complementar	conhecimento musical complementar
			Técnica	conhecimento técnico musical
			Literatura	conhecimento de literatura musical
			Outra	outra vivência musical
			Diagnóstica	para detectar e adequar os alunos ao nível pretendido, de acordo com os pré-requisitos exigidos.
	Avaliação do Aprendizado	descreve o tipo de abordagem utilizada para identificar o que os estudantes estão aprendendo tanto do ponto de vista curricular como dos resultados educacionais	Formativa	para gerar feedback durante o processo de aprendizagem e indicar como os alunos estão se modificando em direção aos objetivos.
			Somativa	classifica os alunos ao final de uma etapa, de acordo com os níveis de aproveitamento apresentados.

Figura 4.2: Modelo de análise de software para Educação Musical

Interação Social	Aprendizagem social	descreve o tipo de interação social seja diretiva, auxiliadora ou cooperativa, de acordo com a teoria de aprendizagem e concepção de Educação Musical.	cooperação	atividade realizada em conjunto, com discussão construtiva e argumentações.
			colaboração	atividade realizada em conjunto mas não juntos de fato; o trabalho é complementado por outro ou por turnos de trabalho.
			coação	autoridade é conferida a um dos membros (estudante, professor ou software) com prestígio sobre os demais; participação e integração dos estudantes limitada na realização das atividades.
			competição	objetivos dos participantes relacionam-se excludentemente, visando ganhos pessoais.
			individualismo	não há comunicação para pactuar objetivos comuns e para troca de experiências.
Informática e Educação Musical	informação e comunicação	elementos de interface, informação e comunicação relacionados às especificidades da área musical.	interatividade	diálogo entre o usuário e o computador para escolhas significativas e controladas a fim de que a motivação ao estudo seja crescente.
			interface	parte visível de interação que compreende a forma como o conteúdo é apresentado e os métodos de interação disponibilizados; deve combinar interface visual com a interface musical; sons condizentes com as imagens e recursos visuais.
			usabilidade para aprendizagem	interação por meio da interface para facilitar o aprendizado
			interação e memória	interação para facilitar a memória de como realizar uma atividade ou tarefa após algum tempo.
			efetividade temporal	rapidez no desenvolvimento de tarefas;
	recursos tecnológicos	dispositivos tecnológicos e de multimídia.	plataforma	disponibilidade de versões do software para diferentes plataformas e novas possibilidades de uso.
			redes sociais	capacidade do software relacionadas a interação do usuário com outros colegas através das redes sociais.
			som	efetividade de recursos de som
			imagem	efetividade de recursos de imagem
			áudio	efetividade de recursos de áudio
			estabilidade	baixa taxa de erros do software e estabilidade no uso.
	satisfação e vivência musical	satisfação subjetiva com o uso do software educacional	experiência de uso	satisfação com a experiência de uso do software.

Figura 4.3: Modelo de análise de software para Educação Musical (continuação)

## 4.4 Recomendações de aplicação em dispositivos móveis

### 4.4.1 Usabilidade

A aplicação do modelo de análise de software deve apresentar, em cada passo do processo, todas as informações necessárias para que o avaliador consiga compreender, sozinho, cada dimensão avaliada para se sentir seguro em relação às respostas fornecidas.

A grande quantidade de informações associadas ao vasto número de parâmetros e descritores do modelo de análise gera uma complexidade que pode confundir e prejudicar o avaliador durante o processo de avaliação. É possível eliminar parte desta complexidade tornando o instrumento o mais transparente possível em relação às categorias e parâ-



metros do modelo. Desta forma o avaliador poderá concentrar toda a sua atenção em compreender e responder às questões apresentadas com base apenas nas informações fornecidas, eliminando, assim, a preocupação do avaliador em fundamentar suas respostas de acordo com categorias e parâmetros específicos.

Para isso, basta que o instrumento apresente as questões seguidamente, sem uma separação explícita por categorias e parâmetros, e que forneça um meio de consulta às informações necessárias para a resolução de cada questão.

#### **4.4.2 Apresentação do resultado**

Ao final do processo de análise do software o avaliador terá em mãos uma lista complexa de respostas que, em muitos casos, não é suficiente para a elaboração de um julgamento acerca do software avaliado.

A estratégia proposta para fornecer resultados de análise é disponibilizar as informações em formato de gráficos e nuvem de palavras, das principais informações coletadas durante a aplicação do roteiro. Dessa forma o avaliador poderá realizar suas análises conclusivas a respeito do software de maneira fundamentada. A figura 4.4 representa um esboço do resultado produzido pela análise.

As informações mais evidentes de cada item são organizadas e agrupadas. Quanto mais respostas positivas relacionadas a um determinado item maior será o tamanho do termo na nuvem de palavras. Outros itens poderão estar associados formando grupos de itens relacionados. Existe ainda a possibilidade de incluir informações descritivas relacionadas aos itens mais evidentes na análise.

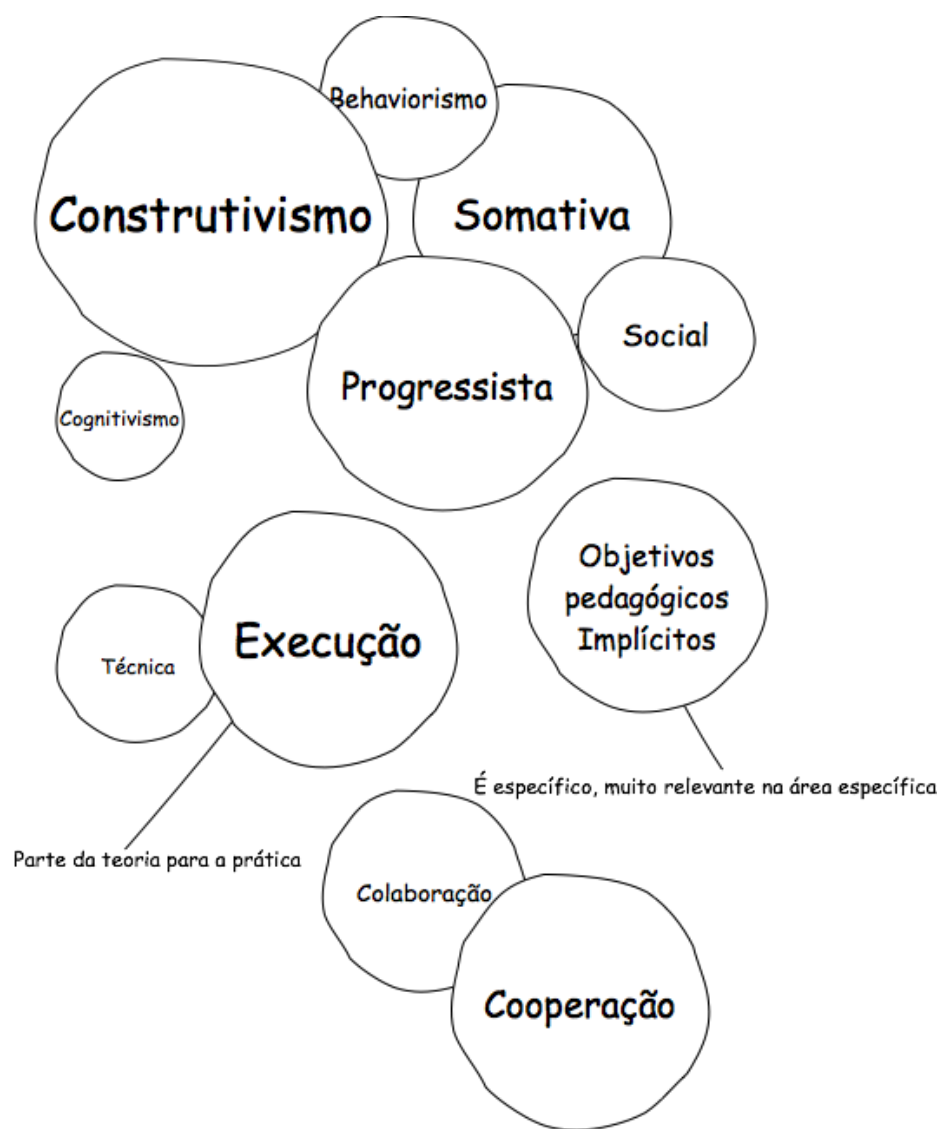


Figura 4.4: Apresentação dos resultados de análise após aplicação do roteiro de análise

## Capítulo 5

# Estudo de aplicação do modelo em dispositivos móveis

Para ilustrar as possibilidades de aplicação do modelo proposto com o suporte das tecnologias móveis apresentamos os protótipos das principais telas e tipos de questões.

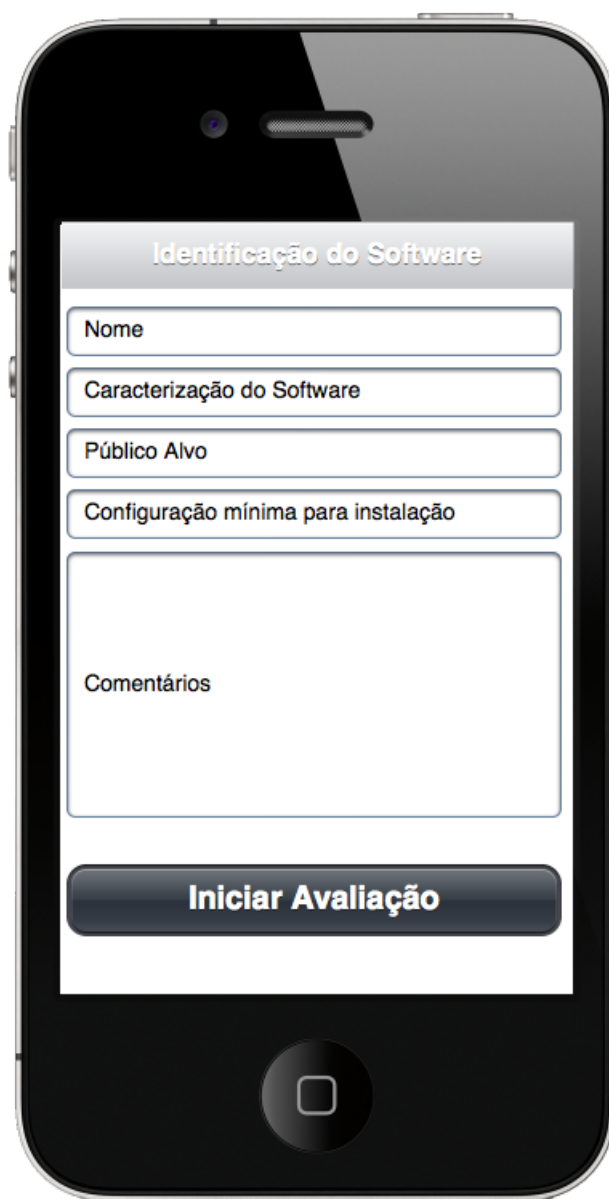
A primeira tela do aplicativo serve para a entrada de informações básicas a respeito do software que será avaliado. Informações relacionadas ao hardware necessário para instalação, objetivos, público alvo, características do software e demais comentários serão incluídos nesta tela.

O processo de uso do aplicativo é fluido e contínuo. O usuário responde a questão e aciona o botão que leva à próxima questão. Sempre que o usuário encontrar dúvidas durante o processo poderá acionar o botão “ajuda”, presente em todas as questões, para visualizar as informações relevantes e que sirvam de fundamento para responder a questão do momento.

Ao final do processo o aplicativo apresenta a tela de resultados. As informações mais evidentes de cada item são organizadas e agrupadas no formato de nuvem de palavras. Quanto mais respostas positivas relacionadas a um determinado item maior será o tamanho do termo na nuvem de palavras. Essa forma de apresentação do resultado ajuda o avaliador a elaborar conclusões rapidamente, apenas observando graficamente quais são os conceitos mais evidentes elucidados na avaliação.

Os exemplos de questões apresentados nos protótipos foram retirados do roteiro de Kruger. A seguir apresentamos um exemplo para cada modelo de questão presente no roteiro de Kruger: questões baseadas em régua de graduação, questões de escolha única - sim ou não, questões com a possibilidade de apresentar questões adicionais associadas e questões de atribuição de grau.

A figura 5.1 apresenta a tela inicial do aplicativo, com os campos para identificação do software a ser analisado.



The image shows a black smartphone with a silver home button. The screen displays a form titled "Identificação do Software" in a grey header. Below the header are five input fields: "Nome", "Caracterização do Software", "Público Alvo", "Configuração mínima para instalação", and "Comentários". The "Comentários" field is a larger text area. At the bottom of the form is a dark blue button with the text "Iniciar Avaliação" in white.

Figura 5.1: Tela inicial

A figura 5.2 apresenta o formato de questão baseado em régua de graduação, em que o usuário deve escolher uma opção de 1 a 5. Neste tipo de questão, 5 representa a melhor avaliação do software.

The image shows a smartphone screen displaying a survey question. At the top, there is a header bar with a 'voltar' button on the left, the title 'Questão 13' in the center, and an 'Ajuda' button on the right. Below the header, the question text reads: 'O software relaciona-se ao seu contexto de ensino/aprendizagem, em termos de conteúdo, atividades e/ou outros aspectos que você considera relevantes?'. Underneath the question is a vertical scale with five options, numbered 1 to 5. Option 2 is selected, indicated by a blue checkmark to its right. At the bottom of the screen, there is a blue circular button with a white right-pointing arrow.

Opção	Seleção
1	
2	✓
3	
4	
5	

Figura 5.2: Tipo de questão baseada em régua de graduação

A figura 5.3 apreseta o formato de questão de escolha com as opções sim e não.

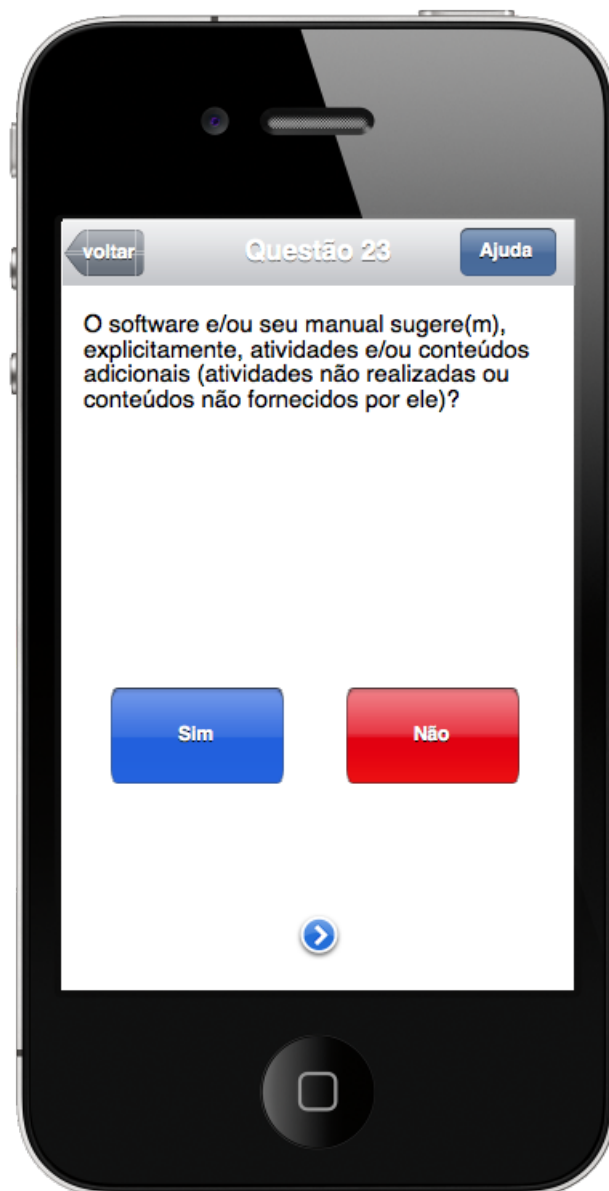


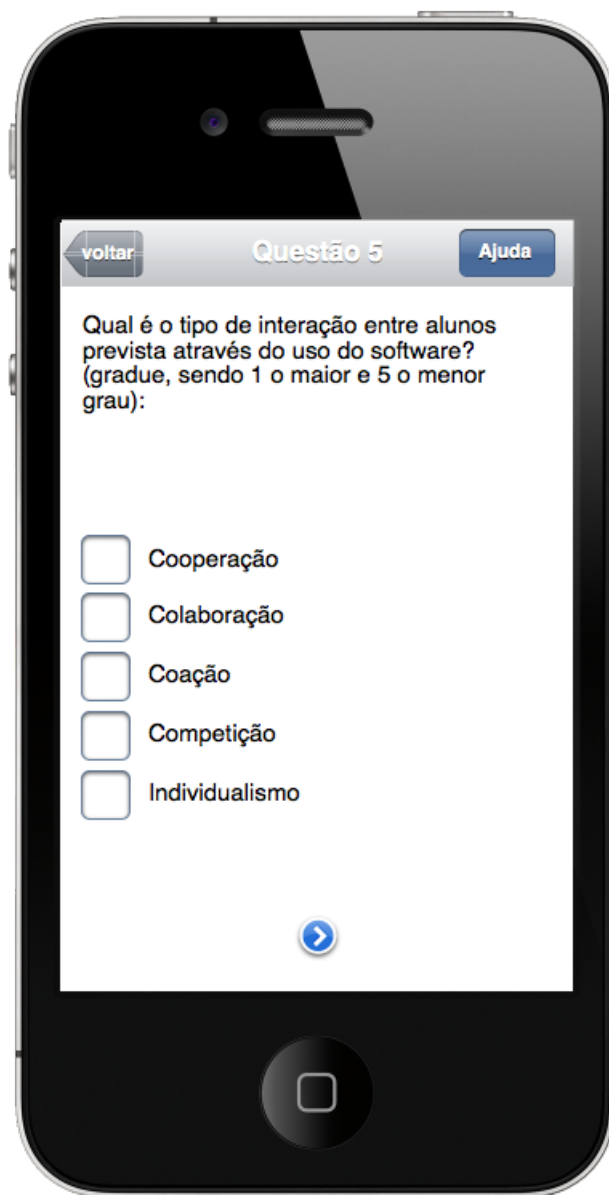
Figura 5.3: Tipo de questão de escolha: sim/não

A figura 5.4 apresenta o formato de questão principal com outras questões associadas.



Figura 5.4: Tipo de questão com outras questões associadas

A figura 5.5 apresenta o formato de questão em que o usuário deve graduar cada item com as opções de 1 a 5. Neste tipo de questão, 1 representa o maior grau e 5 o menor.



The image shows a smartphone screen displaying a question interface. At the top, there is a navigation bar with a 'voltar' button on the left, the title 'Questão 5' in the center, and an 'Ajuda' button on the right. Below the navigation bar, the question text reads: 'Qual é o tipo de interação entre alunos prevista através do uso do software? (grade, sendo 1 o maior e 5 o menor grau):'. Underneath the text, there are five options, each preceded by an empty square checkbox: 'Cooperação', 'Colaboração', 'Coação', 'Competição', and 'Individualismo'. At the bottom center of the question area, there is a blue circular button with a white right-pointing arrow. The smartphone itself is black with a silver bezel and a home button at the bottom.

Figura 5.5: Tipo de questão de atribuição de grau



A figura 5.6 é um esboço da proposta de apresentação do resultado da aplicação do roteiro.

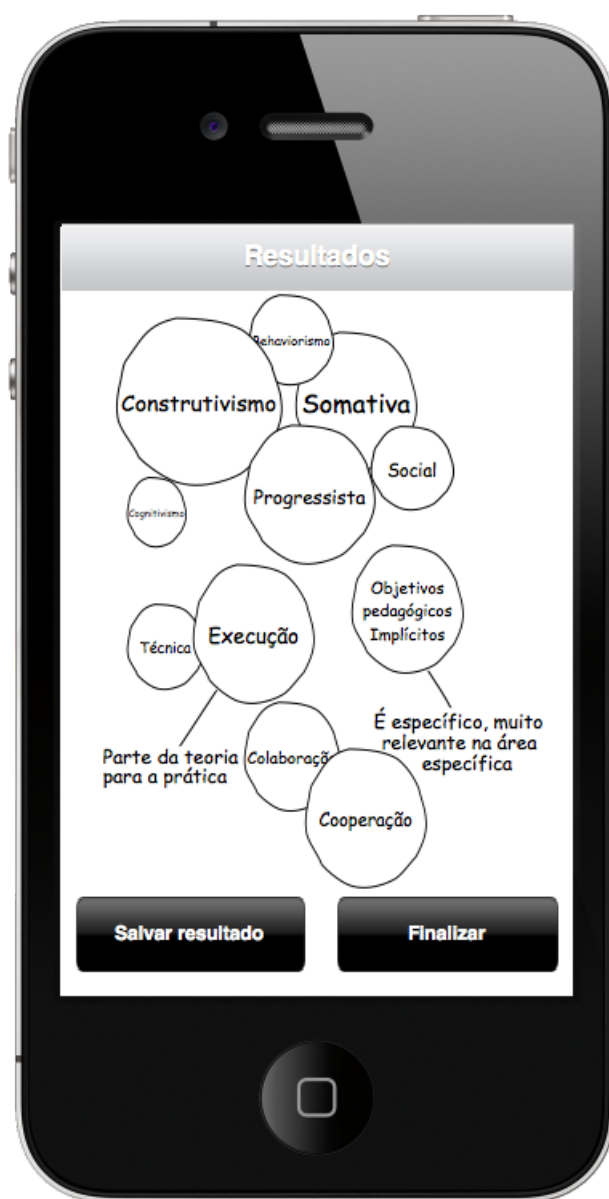


Figura 5.6: Resultado da avaliação

# Capítulo 6

## Considerações Finais

Neste trabalho investigamos a avaliação de software no contexto da Educação Musical utilizando como ponto de partida o roteiro de avaliação de software para educação musical desenvolvido por Kruger [4]. A partir do estudo e observação da aplicação do roteiro por professores de música alguns problemas foram identificados em sua usabilidade, organização dos parâmetros e categorias e ainda na apresentação do resultado da avaliação.

O trabalho desenvolveu um modelo geral de análise de software para educação musical, com base nos parâmetros e categorias apresentados por Kruger, como uma versão reorganizada e revisada, com a atualização e inclusão de novos parâmetros de redes sociais e softwares multi-plataforma, na categoria de Informática e Educação Musical.

O trabalho apresentou como contribuições a sistematização dos parâmetros de Kruger, em mapa de conceitos e em tabela representando o Modelo de Análise (figura 4.2), o que poderá facilitar sua aplicação em diversos contextos de Informática e Música. O trabalho também apresenta propostas de soluções para os problemas identificados de usabilidade e de apresentação de resultados da avaliação.

A exemplificação da implementação do roteiro revisado, por meio do desenho de suas interfaces de navegação em tecnologias móveis, evidencia a viabilidade e facilidade de sua aplicação no contexto educacional da educação básica podendo representar importante contribuição para avanços na Informática e Educação musical.

Trabalhos futuros poderão ser incentivados a partir do desenvolvimento e uso de ferramentas em tecnologias móveis para educação musical o que poderá contribuir para o desenvolvimento de novos roteiros de avaliação de software para educação musical ampliando os conhecimentos e pesquisas nessa área.

# Referências

- [1] GLADCHEFF, A. P., E. M. Zuffi e D. M. Silva: *Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental*. VII Workshop de Informática na Escola, 2001. 1
- [2] Valente, J. A.: *O computador na sociedade do conhecimento*. UNICAMP/NIED, 1998. 1
- [3] Vieira, F. M. S.: *Avaliação de software educativo: Reflexões para uma análise criteriosa*. Disponível em: <http://www.edutecnet.com.br/Textos/Alia/MISC/edmagali2.htm>, 2004. 1
- [4] Kruger, S. E.: *Testagem e proposta de um roteiro para avaliação de programas para educação musical*. Tese de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000. 1, 5, 6, 7, 33
- [5] Rocha, A. R. e G. B. Campos: *Avaliação de qualidade de software educacional*. Em Aberto, 1992. 1
- [6] Silva, C. R. e C. L. S. Vargas: *Avaliação de qualidade de software educacional*. Anais do XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção e V International Congress of Industrial Engineering, 1999. 1
- [7] Oliveira, C. C. O., J. W. Costa e M. Moreira: *Produção e Avaliação de Software Educativo*. Papirus, Campinas, SP, 2001. 1
- [8] LUDKE, Menga e E. D. A. MARLI: *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. EPU, 1986. 2
- [9] BORDENAVE, J. D. e A. M. PEREIRA: *Estratégias de ensino-aprendizagem*. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro, 1982. 2
- [10] VANCONCELLOS, C. S.: *Construção do Conhecimento em sala de aula*. Libertad, São Paulo, 1999. 2
- [11] BERBEL, N. A. N.: *Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior*. Semina: Ciências Sociais e Humanas, 1995. 2
- [12] Rudolph, T. E.: *Teaching music with technology*. GIA, 1996. 5
- [13] Giraffa, L. M. M.: *Fundamentos de teorias de ensino-aprendizagem e sua aplicação em sistemas tutores inteligentes*. I Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFRGS, 1995. 5, 8, 13

- [14] Stahl, M. M.: *Software educacional: Características dos tipos básicos*. I Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1990. 5
- [15] Behar, P. A.: *Avaliação de software educacionais no processo de ensino aprendizagem computadorizado: Estudo de caso*. Dissertação. Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFRGS, 1993. 5, 7
- [16] Uptis, R.: *Technology and music: An intertwining dance*. Computers and Education, 1992. 6
- [17] Squires, D. e A. McDougall: *Choosing and Using Educational Software: a Teacher's Guide*. Falmer Press, London, 1994. 6, 7, 12, 13, 14
- [18] Bigge, M. L.: *Teorias de aprendizagem para professores. trad. pontes neto*. ROFINI, M. A., 1977. 7, 12
- [19] Dufty, T. M. e D. J Cunningham: *Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction*. Handbook of Research for Educational Communications and Technology., 1996. 7
- [20] Hentschke, Liane: *Relações da prática com a teoria na educação musical*. II encontro anual da ABEM, 1993. 8
- [21] Plummeridge, Charles: *Music education in theory and practice*. Falmer Press, 1991. 8, 9
- [22] Swanwick, Keith: *Music, mind and education*. Routledge, 1988. 8, 9, 10, 11
- [23] Hentschke, Liane: *A teoria espiral de swanwick como fundamentação para uma proposta curricular*. V encontro anual da ABEM, 1996. 8
- [24] Kruger, Susana Ester, Eloi Fernando Fritsch, Luciano Vargas Flores, Roges Horácio Grandi, Tiago Rubin Santos, Liane Hentschke e Rosa Maria Viccari: *Developing a software for music education: an interdisciplinary project*. VI Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 1999. 9
- [25] Luckesi, Cipriano Carlos: *Avaliação da aprendizagem escolar: Estudos e proposições*. Cortez, 1995. 10
- [26] Santos, Cynthia Geyer Arrussul dos: *Avaliação da execução musical: um estudo sobre critérios de avaliação utilizados por professores de piano*. Mestrado em Educação Musical, 1998. 10
- [27] Kopponen, M.: *Cai in computer science*. Curso de Mestrado em Ciência da Computação, 1997. 10, 15
- [28] Santanna, Ilza Martins: *Por que avaliar? como avaliar?: Critérios e instrumentos*. Vozes, 1995. 11
- [29] Small, Christopher: *Musicking: A ritual in social space*. RIDEOUT, On the Sociology of Music Education, 1997. 12

- [30] Thompson, John B.: *Ideologia e cultura moderna: Teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa*. Vozes, 1995. 12
- [31] Kruger, Susana Ester: *Relatório de avaliação pedagógica do software setmus*. Laboratório de Computação e Música da UFRGS, 1998. 12
- [32] Taille, Yves De La: *O lugar da interação social na concepção de piaget*. Teorias Psicogenéticas em Discussão, 1992. 13
- [33] WINCKLER, Marco Antônio Alba e Fabio NEMETZ: *Estudo de caso da aplicação do método de avaliação heurística em um projeto multidisciplinar*. IHC'98 - I Workshop sobre Fatores Humanos Sistemas Computacionais: Compreendendo Usuários, Construindo Interfaces, 1998. 14, 15
- [34] Fritsch, E. F.: *Sti: Sistema para treinamento de intervalos*. III Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 1996. 14
- [35] Freedman, Alan: *Dicionário de informática: O guia ilustrado completo de alan freedman*. Makron Books, 1995. 14
- [36] Kuittinen, Marja: *Criteria for evaluating cai applications*. Computers and Education, vol. 31, 1998. 15
- [37] Kahn, Peter H. e Bayta Friedman: *Control and power in educational computing*. Education, Technology and Power as a Social Practice, 1998. 15
- [38] Squires, D. e J. Preece: *Usability and learning: Evaluating the potential of educational software*. Computer and Education, 1996. 15
- [39] Keynonen, T.: *Usability of artifacts*. One dimensional usability ? influence of usability on consumers product preference, 1998. 17
- [40] Mayhew, D. J.: *The usability engineering lifecycle*. Morgan Kaufmann, 1999. 17
- [41] ROCHA, H. V: *Design e avaliação de interfaces humanocomputador*. NIED, 2013. 17
- [42] NOVAK, J. D.: *A Theory of education*. Cornell, University Press, Nova York, 1977. 19
- [43] CAPOBIANCO, L.: *Comunicação e literacia digital na internet ? estudo etnográfico e análise exploratória de dados do programa de inclusão digital acessasp ? ponline*. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação), 2010. 21
- [44] MACHADO, J. R. e A. V. TIJIBOY: *Redes sociais virtuais: um espaço para efetivação da aprendizagem cooperativa*. Novas Tecnologias na Educação, 2005. 21

# **Anexo I**

## **O Roteiro de Análise de Software para Educação Musical**

### **I.1 Descrição Geral**

Este roteiro foi concebido para analisar software criados especificamente para o uso em aulas de música. Você pode utilizá-lo para analisar protótipos ou produtos; software que você não conhece ou mesmo aqueles que você já utiliza.

Este roteiro apresenta três categorias de análise: (a) Parâmetros Pedagógicos; (b) Interações Sociais; e (c) Informática e Educação Musical. A primeira destas categorias é subdividida: a.1) Teorias de Aprendizagem e Concepções de Educação Musical; a.2) Experiência Musical; a.3) Objetivos Pedagógicos; a.4) Avaliação do Aprendizado; e a.5) Adequação Sociocultural e Musical. Entendemos que todos parâmetros são interdependentes; por isso, recomendamos que você avalie o software utilizando o roteiro integralmente. Além disso, você pode acrescentar outras questões e parâmetros ou enfatizar a avaliação de algum destes.

### **I.2 Instruções de Uso**

Há várias formas de avaliar um software educacional nas quais este roteiro pode ser utilizado. A avaliação formativa ocorre durante o desenvolvimento do software (software protótipo) e focaliza eventuais modificações. A avaliação somativa é realizada após o desenvolvimento do software (software produto), para verificar as experiências educacionais que ele pode fomentar ou visando a sua aquisição.

Você pode usar o roteiro sozinho, em conjunto com outros professores e programadores, ou enquanto observa o uso que seus alunos fazem do software. Tenha sempre em mente o seu contexto pedagógico, o nível de desenvolvimento musical dos seus alunos e seus

objetivos educacionais. Na avaliação de software que você nunca utilizou, recomendamos que você o instale e o observe antes de utilizar o roteiro.

A avaliação que você fará por meio deste roteiro não precisa sempre ter como objetivo a classificação ou julgamento do software. Como objetivo principal, oferecemos a você parâmetros fundamentados em várias áreas, relacionados principalmente à Educação Musical e à Informática Educacional, para que a partir deles você possa verificar as melhores formas de utilizar o software em sua sala de aula. Sugerimos que você reflita sobre os processos pedagógicos, as questões socioculturais, musicais e tecnológicas que se relacionam ao uso de software em Educação Musical. Você também pode utilizá-lo em pesquisas de desenvolvimento de software, como uma lista de sugestões a serem observadas e implementadas.

## **I.3 Formas de Resposta**

Este roteiro apresenta quatro opções de resposta. Algumas delas poderão aparecer simultaneamente numa questão: (a) uma escala graduada de 1 a 5 (sendo 5 o grau mais elevado); (b) alternativas “sim” e “não”; (c) respostas descritivas; e (d) alternativas com texto relacionado ao enunciado da questão. Estas últimas poderão ser marcadas de duas formas, de acordo com a avaliação requerida: (a) graduação, considerando o grau 1 como o mais elevado (é possível que não sejam relevantes todas as alternativas); e (b) marcação de uma ou mais alternativas (quando as mesmas não forem excludentes ou igualmente aparentes).

Para anotar dados emergentes, utilize o quadro “Comentários Sobre o Software” que se encontra no final de cada subcategoria. Você pode fazer um sumário da avaliação no quadro “Conclusão Geral Sobre o Software”. Esta conclusão não deve ter um caráter definitivo, pois você também pode comparar sua avaliação com a que outros profissionais fizeram deste mesmo software, e perceber novas possibilidades e limites com o decorrer do uso.

## **I.4 Parâmetros Pedagógicos**

### **I.4.1 Teorias de Aprendizagem e Concepções de Educação Musical**

Todas as práticas educacionais podem ser relacionadas, em algum grau, de forma implícita ou explícita, a teorias de aprendizagem e concepções de Educação Musical. O mesmo ocorre na criação dos software educacionais. Eles podem ser fundamentados em

uma teoria e concepção ou, por não ser buscada uma fundamentação teórica de forma consciente, apresentar aspectos de várias em módulos distintos. As Teorias de Aprendizagem e Concepções de Educação Musical podem ser percebidas no software através do grau de controle delegado ao aluno e ao professor; grau de complexidade, ênfase e forma de apresentação do conteúdo; grau de desafio proporcionado por suas tarefas; e grau de interatividade proporcionado ao estudante. (HENTSCHKE, 1993; SQUIRES e McDOUGALL, 1994.)

- **Teorias de Aprendizagem:** preocupam-se com o estudo do “processo pelo qual as formas de pensar e os conhecimentos existentes numa sociedade são apropriados pela criança” (GIRAFFA, 1995, p.64). Entre as mais utilizadas na criação de software educacional estão o Behaviorismo, o Cognitivismo e o Construtivismo.

1. **Behaviorismo** A aprendizagem é mudança de comportamento. Ela ocorre através de estímulos e respostas, que se relacionam obedecendo a princípios mecanicistas (BIGGE, 1977; p.12). Pode ser oferecido um reforço, ou seja, uma “recompensa” pelo desempenho do aluno, devido a efetivação do comportamento esperado (ibid. p.14).
2. **Cognitivismo** A aprendizagem pode relacionar-se tanto às representações quanto aos processos mentais que os estudantes utilizam para a apreensão do conteúdo pedagógico. São enfatizados os procedimentos que fomentam o processamento da informação (WINN e SNYDER, 1996; p.112, 132).
3. **Construtivismo** A aprendizagem é “um processo de acomodação e assimilação [do conhecimento] no qual os estudantes modificam suas estruturas cognitivas internas por meio da experiência” (SQUIRES e McDOUGALL, 1994; p.89). Ela ocorre por meio de atividades práticas relacionadas ao conhecimento a ser construído.

- **Concepções de Educação Musical:** uma concepção de educação toma como base uma teoria de aprendizagem e a aplica, embora nem sempre de forma direta e/ou integral, preocupando-se com sua prática numa situação de ensino e aprendizagem (GIRAFFA, 1995, p.64). Dentre as várias concepções de Educação Musical, podem ser citadas a Tradicional, a Progressista, a Social (ou Multicultural) e a Psicológica/Social.

1. **Tradicional** Ênfase no ensino da música erudita ocidental, conceitos teóricos, execução instrumental ou vocal e história da música. O processo é centrado no conhecimento e no professor (SWANWICK, 1988; HENTSCHKE, 1993).



2. **Progressista** O elemento central é o estudante, visto como o construtor do seu conhecimento (desenvolvimento da criatividade). O professor é o facilitador e orientador deste processo (HENTSCHKE, 1993).

3. **Social (ou Multicultural)** A ênfase na diversidade musical: oferecer oportunidades para que o aluno experimente “manifestações musicais de diferentes culturas, incluindo diferentes repertórios, instrumentos, formas de notação, etc” (HENTSCHKE, 1993; p.61).

4. **Psicológica - Social** A ênfase na diversidade musical: oferecer oportunidades para que o aluno experimente “manifestações musicais de diferentes culturas, incluindo diferentes repertórios, instrumentos, formas de notação, etc” (HENTSCHKE, 1993; p.61). Enfatiza a relação dialética e equilibrada entre o conhecimento estabelecido e a vivência do aluno. São realizadas atividades como composição, execução e apreciação, complementadas por técnica e literatura (SWANWICK, 1979). O planejamento e a avaliação baseiam-se em dimensões de criticismo musical (Teoria Espiral - SWANWICK, 1988).

1. É possível observar alguma(s) teoria(s) de aprendizagem e concepção(concepções) de Educação Musical no software? (na escala abaixo, o grau 5 representa a melhor avaliação do software na questão)

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

Quais?

Como elas são aparentes? (graduate, marcando 1 para a opção mais aparente):

( ) conteúdo pedagógico-musical

( ) arquitetura computacional do software

( ) tipo de interação do software com o aluno e o professor

( ) outro:

2. A(s) teoria(s) de aprendizagem e a(s) concepção (concepções) de Educação Musical - que você explicitou na questão anterior - são adequadas às tarefas educacionais a que o software se propõe?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

3. O software relaciona-se ao seu contexto de ensino/aprendizagem, em termos de conteúdo, atividades e/ou outros aspectos que você considera relevantes?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

4. A abordagem de ensino/aprendizagem musical e os conteúdos disponibilizados no software diferenciam-se das abordagens efetuadas por outros recursos pedagógicos que você adota em sua sala de aula?
- 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
5. Quais são os pré-requisitos do software quanto a:
- Conhecimento musical?
- Conhecimento computacional?
- Faixa etária dos alunos?
- A partir destes pré-requisitos, você considera que o software pode ser utilizado pelos seus alunos (ou adaptado a eles)?
- 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
6. Tendo em mente o grau de desenvolvimento musical dos seus alunos, em que grau de complexidade pedagógico-musical você classificaria o conteúdo do software?
- 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
7. O software pode proporcionar desafios aos seus alunos, fomentando seu desenvolvimento musical?
- 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
8. O projeto dos software em geral pode permitir tanto explorações livres das atividades como direcionar os passos de quem o utiliza. Assim sendo:
- Qual é o grau de controle que o software permite ao seu aluno?
- 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
- Qual é o grau de controle que você pode ter sobre o software?
- 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
9. Com relação à escolha das tarefas, você pode interagir com o conteúdo pedagógico-musical do software?
- 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
10. Quanto aos níveis de dificuldade do software (complexidade do conteúdo e do trabalho):
- Há alternativas para seleção de níveis de dificuldade? (marque uma alternativa)
- ( ) não
- ( ) em alguns módulos

☐ sim

Se o software apresenta níveis diferentes de dificuldade (marque uma alternativa):

☐ passa de um nível para outro automaticamente após o término das tarefas

☐ possibilita que o aluno faça a escolha

☐ possibilita que você faça a escolha

☐ todas as opções

☐ nenhuma das anteriores:

#### 11. COMENTÁRIOS SOBRE O SOFTWARE:

### I.4.2 Parâmetros da Experiência Musical

Para a verificação da(s) atividade(s) por meio da(s) qual (quais) o conhecimento musical é trabalhado pelo software, pode ser tomado como referência algum modelo que classifique sistematize as atividades musicais. Dentre as várias formas de sistematização das atividades possíveis em música, pode ser utilizado o Modelo (T)EC(L)A proposto por SWANWICK (1979). Este educador considera como parâmetros de envolvimento direto com a música a composição, execução e apreciação; como parâmetros que fornecem conhecimento complementar sobre música, a técnica e literatura. Os software para Educação Musical podem abranger um ou mais parâmetros, de forma direta ou simulada. O quadro abaixo apresenta as principais características de cada um a partir de SWANWICK (1979) e fornece alguns exemplos de sua aplicação em software para Educação Musical.

1. Parâmetro(s) pelo(s) qual(is) o conteúdo musical é trabalhado no software (marque ou gradue a[s] alternativa[s]). Se for o caso, especifique o módulo do software:

☐ Técnica:

☐ Execução:

☐ Composição:

☐ Literatura:

☐ Apreciação:

2. Desenvolvimento do programa (marque a alternativa adequada):

☐ parte da teoria para a prática

☐ parte da prática para a teoria

☐ equilibra a prática e a teoria

As atividades práticas e os conhecimentos teóricos são complementares e coerentes, quanto a explicações, descrições, definições de termos ou conceitos, exemplos audiovisuais, etc.?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

3. O software e/ou seu manual sugere(m), explicitamente, atividades e/ou conteúdos adicionais (atividades não realizadas ou conteúdos não fornecidos por ele)?

( ) sim

( ) não

4. Você pode transferir e adaptar conteúdos pedagógico-musicais do software para atividades desenvolvidas em aula?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

Em caso positivo, como você pode fazer isso?

5. Em que grau a(s) atividade(s) do software possibilitam o desenvolvimento musical dos seus alunos?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

6. O software pode fomentar o desenvolvimento da criatividade dos seus alunos?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

Em caso positivo, como?

7. COMENTÁRIOS SOBRE O SOFTWARE:

### I.4.3 Objetivos Pedagógicos

Os objetivos pedagógicos do software refletem-se principalmente na abrangência dos conteúdos e na forma pela qual o software os apresenta e trabalha (tipos de atividades).

- **Objetivos Pedagógicos:** Podem ser explícitos ou implícitos

1. **Objetivos explícitos:** encontrados na documentação do software, conteúdo, processo de ensino ou estilo de interação com o aluno. Geralmente são elaborados para uso em disciplinas específicas ou para acompanhar métodos de ensino existentes.
2. **Objetivos implícitos:** identificados pelo tratamento do conteúdo (a partir do senso comum e contexto sociocultural dos programadores).

- **Adequação Curricular:** A ênfase pode residir no conteúdo do software ou no processo de apresentação e trabalho deste conteúdo.

1. **Software abrangente:** pode ser utilizado em mais de uma área educacional, devido à abrangência de seu conteúdo.

2. **Software específico:** possui um conteúdo educacional restrito.

1. Os conteúdos abordados e/ou o processo de ensino desses conteúdos implicam em objetivos educacionais (marque uma alternativa):

☐ explícitos

☐ implícitos

2. O conteúdo pedagógico-musical do software (marque uma alternativa):

☐ é abrangente:

- pode ser utilizado para apoiar o desenvolvimento de processos de habilidades musicais gerais, encontrados em mais de uma área ou atividade musical?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

☐ é específico:

- é relevante ao trabalho na área específica?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

- em sua área, o conteúdo abrange todos os temas que você considera necessários ao desenvolvimento musical de seus alunos?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

3. A organização e a ordem de apresentação dos conteúdos e atividades pedagógico-musicais do software possuem coerência interna?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

4. Se o software disponibiliza algum conteúdo teórico, os conceitos ou definições estão corretamente formulados sob a perspectiva pedagógica?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

5. Quanto ao conteúdo do software, você pode (marque as opções disponíveis):

☐ inserir elementos novos para adequá-lo aos seus alunos;

☐ modificar (programar) os conteúdos por meio do acesso aos programadores do software ou a sua versão de autoria;

☐ atualizá-lo através de versões disponibilizadas pelos programadores ou pelo fabricante.

6. COMENTÁRIOS SOBRE O SOFTWARE:

#### I.4.4 Avaliação do Aprendizado

Segundo SWANWICK (1999), a avaliação deve considerar o que os estudantes estão fazendo e o que estão aprendendo, observando tanto as atividades curriculares como os resultados educacionais. Uma atividade pode revelar maior ou menor compreensão do conteúdo que outra, por isso, um único produto não pode ser tomado como avaliação do trabalho do estudante como um todo (p.84-5).

Há três formas principais de avaliação do aprendizado dos estudantes: diagnóstica, formativa e somativa. Os software podem utilizar somente uma ou combiná-las de acordo com as concepções educacionais, a abrangência de seu conteúdo ou os objetivos específicos de cada módulo.

- **Diagnóstica:** detecta a adequação dos alunos ao nível pretendido, de acordo com os pré- requisitos exigidos;
- **Formativa:** ocorre durante o processo de aprendizagem, indicando “como os alunos estão se modificando em direção aos objetivo”(SANTANNA, 1995, p.35);
- **Somativa:** visa classificar os alunos ao final de uma etapa, de acordo com os níveis de aproveitamento apresentados (ibid. p.45).

Em resposta à performance do aluno, KULHAVY e STOCK (1989) apud MORY (1996, p.926) apresentam três formas básicas de feedback:

- **Tarefa Específica:** retirado das demandas da tarefa ou questão inicial (por exemplo, reafirmação da resposta correta) [por exemplo, uma nova execução do exemplo/tema musical por algum outro instrumento ou arranjado de outra forma];
- **Baseada na Instrução:** retirado das demandas da tarefa ou questão inicial (por exemplo, reafirmação da resposta correta) [por exemplo, uma nova execução do exemplo/tema musical por algum outro instrumento ou arranjado de outra forma]; informação derivada do material específico do conteúdo, porém não diretamente da questão completada antes do feedback (por exemplo, a explicação do motivo de uma resposta correta, baseada na instrução original, ou a apresentação do texto original que contém a resposta correta) [como um trecho musical];
- **Extra-Instrucional:** retirado das demandas da tarefa ou questão inicial (por exemplo, reafirmação da resposta correta) [por exemplo, uma nova execução do exemplo/tema musical por algum outro instrumento ou arranjado de outra forma]; informação derivada do material específico do conteúdo, porém não diretamente da questão completada antes do feedback (por exemplo, a explicação do motivo de uma resposta correta, baseada na instrução original, ou a apresentação do texto original

que contém a resposta correta) [como um trecho musical]; adição da informação de fora do ambiente imediato da lição (nova informação para esclarecer um significado) [em música, um exemplo relacionado ao conteúdo estudado].

1. Existe alguma forma de avaliação do aprendizado?  
☐ não  
☐ sim  
Em caso positivo, qual? (marque a[s] alternativa[s] adequada[s])  
☐ Diagnóstica (no início do módulo / atividade)  
☐ Formativa (durante o uso do software)  
☐ Somativa (no final do software / módulo / atividade)
2. Considerados os módulos onde a avaliação é realizada, ela é eficaz?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
3. A(s) forma(s) de avaliação disponível (disponíveis) no software é (são) semelhante(s) à(s) forma(s) de avaliação que você utiliza em sua sala de aula?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
4. O resultado da avaliação (marque uma das alternativas em cada sub-questão):  
é fornecido:  
☐ ao aluno  
☐ a você  
☐ a ambos  
pode ser visualizado:  
☐ quando solicitado  
☐ automaticamente
5. Quais são os tipos de feedback que o software propicia aos seus alunos? (marque a[s] alternativa[s]; se for o caso, em ordem de importância)  
☐ Tarefa Específica  
☐ Baseada na Instrução  
☐ Extra-Instrucional  
☐ Nenhum  
☐ Todos  
☐ Outros:
6. A realização das tarefas musicais do software e sua avaliação pode ser influenciada pela habilidade do aluno em manusear o software?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

7. As informações da avaliação são mantidas, visando a próxima sessão?

☐ sim

☐ não

8. COMENTÁRIOS SOBRE O SOFTWARE:

### **I.4.5 Adequação Sociocultural e Musical**

Os software para Educação Musical podem apresentar músicas como exemplos ou material de trabalho. Estas podem ou não relacionar-se com a cultura musical dos estudantes e com seu contexto sociocultural. Porém, não devem ser modificadas, abstraídas e analisadas pelos seus programadores de forma que o professor não possa efetuar uma relação destas com a vida e o contexto dos alunos. O contexto pedagógico pode visar o equilíbrio e a relação das experiências cognitivas, estéticas e artísticas (elaborado a partir de SWANWICK, 1996/97; p.6-7).

1. O software se propõe a trabalhar com ou por meio de algum estilo ou cultura musical específica?

☐ não

☐ sim

Em caso positivo, qual (quais)?

Se há mais de um, há valorização de algum deles?

☐ não

☐ sim

2. Tendo em mente o contexto sociocultural dos seus alunos, em que grau você considera pertinentes os estilos e/ou culturas musicais que eles podem trabalhar por meio do software?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

3. O software possibilita o contato do seu aluno com outros estilos e culturas musicais, as quais ele não tem acesso usualmente, ampliando seu conhecimento sociocultural e musical?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

Em caso positivo, qual (quais)?

4. A forma pela qual o software apresenta e trabalha o repertório musical: pode influenciar as preferências musicais dos seus alunos?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

reflete algum preconceito?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )



## 5. COMENTÁRIOS SOBRE O SOFTWARE:

### I.5 Interações Sociais

Normalmente, o professor e o aluno estabelecem determinado tipo de interação social (por exemplo, mais diretiva ou mais auxiliadora), a partir da teoria de aprendizagem e a concepção de Educação Musical do professor. Algumas vezes estas situações podem ser criadas ou modificadas de acordo com o software. Pode-se investigar em que grau isto ocorre, e se o relacionamento entre ambos é coerente com as concepções educacionais do professor.

Já o trabalho entre os alunos durante o uso do software pode ser realizado de diversas formas:

- **Cooperação:** trabalho realizado em conjunto, com discussão construtiva e argumentações;
- **Colaboração:** os alunos podem estar sentados juntos mas não trabalham juntos de fato: um aluno realiza o trabalho e então outro o complementa, ou são criados turnos de trabalho;
- **Coação:** Coação um dos alunos (ou o professor ou mesmo o software) possui autoridade ou prestígio sobre os demais, levando a pouca participação e integração dos estudantes na realização das atividades;
- **Competição:** os objetivos dos participantes relacionam-se exclusivamente, visando ganhos pessoais;
- **Individualismo:** os alunos não se comunicam para estabelecer objetivos comuns e não há troca de experiências.

O professor pode alterar a(s) forma(s) de uso prevista(s) no software (devido a sua estrutura computacional e conteúdo) de acordo com seus próprios objetivos pedagógicos.

1. Tendo em vista a forma pela qual o software apresenta e trabalha o conteúdo, a sua relação com os alunos durante o uso deste programa pode ser modificada?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
2. Devido ao conteúdo e/ou sua forma de trabalho, o software proporciona aos seus alunos algum grau de independência (autonomia)?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

3. Em que grau o software requer que você auxilie seus alunos em aspectos técnicos e/ou computacionais?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )  
Por quê?
4. O software possibilita a organização e supervisão das atividades dos alunos quando realizadas tanto de forma individual como em duplas ou grupo(s)?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
5. Qual é o tipo de interação entre alunos prevista através do uso do software? (gradue, sendo 1 o grau maior, ou marque a alternativa mais aparente):  
( ) cooperação  
( ) colaboração  
( ) coação  
( ) competição  
( ) individualismo
6. As atividades proporcionadas pelo software possibilitam a realização de quais destas atividades? (gradue, sendo 1 o grau maior)  
( ) em um grande grupo  
( ) grupos menores ou duplas  
( ) individualmente
7. Caso você considere relevante ou necessário, você pode alterar as formas de interação previstas no software para atender seus objetivos pedagógicos?  
1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
8. COMENTÁRIOS SOBRE O SOFTWARE:

## I.6 Informática e Educação Musical

Alguns elementos de Informática são muito importantes para que o software possa funcionar de forma adequada aos objetivos pedagógicos do professor. Todos os elementos abaixo mencionados podem influir no desenvolvimento das atividades e devem ser relacionados às especificidades da área musical.

Entretanto, alguns aspectos não dependem somente do desempenho do próprio software. As amostras sonoras dependem da placa de som do computador no qual o programa é instalado ou de fonte externa acoplada (ex. equipamentos MIDI). A apresentação visual também depende, em certo grau, da placa de vídeo e configurações do computador no qual o programa é instalado. A velocidade de processamento das informações (por exem-

plo, mudanças de telas) depende das configurações do computador no qual o programa é instalado. Estes fatores podem ser observados durante a avaliação da interatividade, interface e usabilidade do software.

- **Interatividade:** “diálogo que ocorre entre o usuário e o computador”(FREEDMAN, 1995, p.260). As escolhas dos estudantes devem ser significativas e reais em termos de controle do programa, a fim de que sua motivação ao estudo seja aumentada (KUITTINEN, 1998).
- **Interface:** “porção visível do computador com a qual [o usuário] interage”. Compreende “o conteúdo de informação, a forma como este será apresentado e os métodos de interação que o usuário pode utilizar” (WINCKLER, 1999, p.11,14). Os software musicais necessitam “combinar a interface visual com a interface musical, ou seja, produzir sons condizentes com as imagens e recursos visuais”(FRITSCH, 1996, p.46).
- **Usabilidade:** reside na “preocupação com a interação do usuário em um sistema por meio da interface”, implicando em: “a) facilidade de aprendizado; b) facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo; c) rapidez no desenvolvimento de tarefas; d) baixa taxa de erros [do software]; e) satisfação subjetiva do usuário” (WINCKLER, 1999, p.11).

1. Apresentação dos recursos sonoros do software:

Qual é o grau de exatidão dos sons disponibilizados quanto a sua tessitura, duração e altura?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

Qual é o grau de equivalência dos sons disponibilizados em relação aos instrumentos e materiais reais?

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

2. O software possibilita, de forma clara e intuitiva, alguma destas configurações sonoras? (marque a[s] alternativa[s] pertinente[s]):

( ) regulação de volume dos sons

( ) seleção de presets da GM (General Midi) (sons de instrumentos)

( ) seleção de canais MIDI

3. Quais são dispositivos para que o aluno insira as informações musicais no software (por ex., para confecção de partitura ou exercícios)? (marque a[s] alternativa[s] pertinente[s]):

( ) teclado do computador

( ) mouse

- ( ) microfone  
 ( ) via MIDI (instrumento, como sintetizadores MIDI)  
 ( ) outro(s):
4. O formato dos arquivos musicais do software permite exportação/importação para/de outros programas de música, ou para envio via Internet (por ex., devido as extensões serem .MID)?  
 ( ) sim  
 ( ) não
5. Os arquivos sonoros criados individualmente podem ser agrupados para atividades em conjunto?  
 ( ) sim  
 ( ) não
6. Quanto a notação musical e sua interface visual:  
 ( ) é utilizada notação tradicional (ou convencional)
- A grafia musical está de acordo com os padrões?  
 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
- ( ) é utilizada outra forma de notação
- Esta notação é flexível?  
 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
  - Possui consistência interna suficiente para um manuseio intuitivo?  
 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
7. O software possui bom layout audiovisual (ex. precisão das imagens, animações e vídeos apresentados em relação aos exemplos sonoros; distribuição gráfica dos elementos; relação entre menus e submenus; recursos de undo [desfazer ações], etc.)?  
 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
- O layout e, conseqüentemente, os elementos audiovisuais do software, são adequados ao conteúdo pedagógico-musical?  
 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
8. Qual é o grau de interatividade do software devido à forma de apresentação e trabalho dos elementos audiovisuais?  
 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
9. O software permite que você elabore para seus alunos: (graduate, sendo 1 o grau maior, ou marque a alternativa mais aparente): ( ) Roteiros automáticos

- ☐ Configurações individuais
  - ☐ Orientações e/ou dicas de estudo
10. Os requisitos mínimos de instalação previstos no software estão corretos? (verifique o funcionamento do programa em um computador semelhante ao que você pretende instalar o software)
- ☐ sim
  - ☐ não
- Existe manual de instalação e uso, ajuda, ou Help on Line?
- ☐ sim
  - ☐ não
11. Qual é o grau de usabilidade do software? 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )
12. COMENTÁRIOS SOBRE O SOFTWARE: